

# Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von Hermann Ebert

15. Jahrgang

15. Juli 1934

Nr. 14

## I. Allgemeines

Oskar v. Miller †. ZS. d. Ver. d. Ing. **78**, 483—485, 1934, Nr. 16.

Ernest Merritt. Early Days of the Physical Society. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **5**, 143—148, 1934, Nr. 4.

A. A. Rusterholz. Bibliographie schweizerischer physikalischer Arbeiten des Jahres 1933. Helv. Phys. Acta **7**, 377—384, 1934, Nr. 3.

T. Smith. Change of variables in Laplace's and other second-order differential equations. Proc. Phys. Soc. **46**, 344—349, 1934, Nr. 3 (Nr. 254).

T. Smith. Note on integrals of products of experimentally determined magnitudes. Proc. Phys. Soc. **46**, 365—371, 1934, Nr. 3 (Nr. 254).  
H. Ebert.

Giuseppe Scorza Dragoni. Intorno ad alcuni teoremi sulle traslazioni piane. Mem. Acc. d'Italia **4** [Fis., Mat. e Nat.], 159—212, 1933, Nr. 8. In dieser Zusammenfassung sowie in einer angekündigten Fortsetzung sollen die ebenen Translationssätze von Brouwer und Poincaré behandelt werden.  
Tollert.

Eng. Bleuler. Die Beziehungen der neueren physikalischen Vorstellungen zur Psychologie und Biologie. Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. Zürich **78**, 152—197, 1933, Nr. 3/4.

Eberhard Hopf. On causality, statistics and probability. Journ. Math. Phys. **13**, 51—102, 1934, Nr. 1.  
H. Ebert.

Jacques van Mieghem. Le système des équations de Dirac et l'équation de Jacobi. C. R. **197**, 1289—1291, 1933, Nr. 22. Betrachtet man im Minkowskiraum mit der Maßbestimmung  $ds^2 = -dx^1{}^2 - dx^2{}^2 - dx^3{}^2 + dx^4{}^2$  die Größe  $x^0 = S/2$  als die Variable der 5. Dimension, so lassen sich folgende Sätze ableiten: Im 5-dimensionalen Raum ist die Jacobische Gleichung die Gleichung der Charakteristiken des Diracschen Gleichungssystems. Im 5-dimensionalen Raum sind die mit den Diracschen Gleichungen verträglichen Wellenflächen die Integralfächen der Jacobischen Gleichung.  
Kohler.

Tokio Takéuchi. On a Cause of the Expansion of the Universe. Proc. Phys.-Math. Soc. Japan (3) **15**, 431—432, 1933, Nr. 11. In dem von Materie gleichmäßig erfüllten Einsteinschen Universum entstehe durch Vernichtung von Materie ein kugelförmiger Hohlraum ( $0 < r < r_0$ ). Nimmt man im Innern des

Hohlraumes vom Halbmesser  $r_0$  die De Sittersche, und außerhalb die Einsteinsche Metrik als gültig an, so bewegt sich ein Massenpunkt, der sich am Rande des Hohlraumes befindet, nach außen. Dies soll eine Ursache der Expansion des Weltalls sein. *Kohler.*

Universe and Atom. Nature **133**, 620—621, 1934, Nr. 3364. Bericht über einen Aufsatz von H. Weyl in Naturwissensch. **22**, 145, 1934 (vgl. diese Ber. S. 831). *Henneberg.*

W. F. G. Swann. The representation of radiation reaction in wave mechanics. Journ. Franklin Inst. **217**, 59—71, 1934, Nr. 1. Die vom Verf. kürzlich vorgeschlagene Einführung eines Operators  $P$  (vgl. diese Ber. S. 483) zur Berücksichtigung der Wirkung der Strahlung auf ein bewegtes Teilchen wird diskutiert. In die Bewegungsgleichungen setze man statt der Felder  $\mathfrak{E}$  und  $\mathfrak{H}$  die Felder  $P(\mathfrak{E})$  und  $P(\mathfrak{H})$  ein. Verf. kommt zu diesem Ansatz durch die klassische, die Strahlung berücksichtigende Bewegungsgleichung, die bei Vernachlässigung der Relativitätskorrektur in der Form  $m(1 - a/c \, dt + \dots) \ddot{x} = e\mathfrak{E} + e[\dot{x} \mathfrak{H}]/c$  geschrieben werden kann ( $a$  = Elektronenradius). Setzt man hier für  $a/c$  den unbestimmten Koeffizienten  $a_1$  ein und ergänzt die weiteren Glieder mit ebenfalls unbestimmten Koeffizienten  $a_2$  usw., so nimmt die Klammer der linken Seite den Wert  $P^{-1}$  an. Natürlich gehen die Bewegungsgleichungen in der Form von Ehrenfest und Kennard, in denen man  $P(\mathfrak{E})$  und  $P(\mathfrak{H})$  als Feldstärken einsetzt, in die angeschriebene klassische Gleichung über, wenn man annimmt, daß sich die Feldstärken am Orte des Elektrons langsam genug ändern. *Henneberg.*

R. Zaïcoff. Sur la forme tensorielle de la mécanique ondulatoire. C. R. **198**, 1393—1394, 1934, Nr. 16. In der recht knapp gehaltenen Note stellt Verf. Gleichungssysteme zwischen Tensoren auf, aus denen sich die Kontinuitätsgleichung ableiten läßt und die bei Abwesenheit der Gravitation auf die Diracgleichungen zurückgeführt werden können. *Henneberg.*

Giuseppe Peretti. Carattere tensoriale delle onde associate a fenomeni. S.-A. Rend. Lombardo (2) **77**, 99—108, 1934, Nr. 1/5. Der Verf. zeigt, daß sich der Tensorialcharakter der Differentialsysteme, die eine physikalische Erscheinung festlegen, auch für die Charakteristiken der Systeme selbst und für die zugeordnete Wellenausbreitung erhält. *Schön.*

J. Géhéniau. Sur les ondes de L. de Broglie dans un champ gravifique et électromagnétique quelconque. C. R. **197**, 1305—1307, 1933, Nr. 22. Es wird gezeigt, daß die Wellenmechanik des elektrischen Massenpunktes in vollkommener Übereinstimmung steht mit der Einsteinschen Dynamik. Das System von Jacobi, bezogen auf die elektrischen Partikel, wie es von De Donder erhalten wurde, definiert in der Tat die Charakteristiken der allgemein relativistischen Gleichung. *Kohler.*

Karl K. Darrow. Elementary Notions of Quantum Mechanics. Rev. Modern Phys. **6**, 23—68, 1934, Nr. 1. Nach einleitenden Abschnitten über die Grundlagen der Wellen- und der Korpuskeltheorie behandelt Verf. die Prinzipien der kürzesten Lichtzeit und der kleinsten Wirkung sowie ihre Verknüpfung. Er geht alsdann auf die charakteristischen Welleneigenschaften ein, auf Phasen-, Gruppen- und Teilchengeschwindigkeit und auf die Ungenauigkeitsrelation. Es folgt die Aufstellung der Schrödingergleichung und eine Diskussion über die Bedeutung der Eigenwerte und der Eigenfunktionen. Nach einem Überblick über Fourierreihen wird die Einführung von Matrizen nach Heisenberg und von Operatoren nach Schrödinger erörtert, die Ergebnisse werden miteinander



verglichen. Den Abschluß bildet eine Übersicht über die grundlegenden experimentellen Methoden zur Prüfung der Quantenmechanik mit Hilfe der Spektren.

*Henneberg.*

**M. Born and L. Infeld.** Foundations of the New Field Theory. *Nature* 132, 1004, 1933, Nr. 3348. Die klassische Lagrangefunktion  $L = \frac{1}{2} (H^2 - E^2)$  erlaubt unendliche Werte für die Kräfte des Feldes. Um dies zu vermeiden, kann man die Lagrangefunktion  $L = b^2 [1 - \{1 - b^{-2} (E^2 - H^2)\}^{1/2}]$  ansetzen. *Kohler.*

**M. Born and L. Infeld.** Foundations of the New Field Theory. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 144, 425—451, 1934, Nr. 852. Es wird eine nähere Begründung für die von Born (diese Ber. S. 567) vorgeschlagene Verallgemeinerung der Maxwell'schen Gleichungen gegeben: Die Feldgleichungen folgen aus der Forderung, daß ein „absolutes Feld“  $b$  (das sich dann von der Größenordnung  $10^{16}$  elst. Einh. erweist) existieren solle, welches die obere Grenze für ein rein elektrisches Feld darstellt — ebenso wie  $c$  die Geschwindigkeitsgrenze in der Relativitätstheorie. Auf der Grundlage der relativistischen Transformationstheorie kann die Theorie entwickelt werden unter der Annahme, daß das Feld durch einen nicht symmetrischen Tensor  $a_{kl}$  dargestellt wird und daß die Lagrangefunktion die Quadratwurzel aus seiner Determinante ist. Der symmetrische Teil der  $a_{kl}$  liefert das Gravitationsfeld, der antisymmetrische Teil das elektromagnetische Feld. Die Feldgleichungen sind vom Typ der Maxwell'schen Gleichungen, die Dielektrizitätskonstante und die Suszeptibilität sind jedoch Funktionen des äußeren Feldes. Die statische Lösung mit sphärischer Symmetrie liefert ein Elektron *endlicher* Selbstenergie; man kann ihm eine in einem Punkte konzentrierte wahre Ladung oder aber eine räumlich verschmierte freie Ladung zuordnen. Die Bewegung eines Elektrons in einem äußeren Feld wird von einem „Lorentz-Gesetz“ geregelt, wobei die Kraft das Integral über das Produkt Feld mal Dichte der freien Ladung ist. Daraus folgt, daß für Wechselfelder kurzer Wellenlänge (Größenordnung Elektronenradius) die Kraft abnimmt, was die hohe Durchdringungsfähigkeit der Höhenstrahlen erklären kann. *Henneberg.*

**Michel Loève.** Sur les moyennes de la théorie de Dirac. *C. R.* 198, 1303—1305, 1934, Nr. 14. In der Dirac'schen Theorie ist der Mittelwert der Impulsänderung gleich dem Mittelwert der wirkenden Kraft (Verallgemeinerung des Theorems von Ehrenfest). In den Mittelwerten aller physikalischen Größen, mit Ausnahme der Ladung, erscheint die Schrödingersche „Zitterbewegung“.

*Henneberg.*

**E. Hiedemann.** Korpuskeln und Wellen. *ZS. f. Unterr.* 47, 116—126, 1934, Nr. 3. Bericht.

*H. Ebert.*

**K. Försterling.** Wellenausbreitung in Kristallgittern. *Ann. d. Phys.* (5) 19, 261—289, 1934, Nr. 3. [S. 1173.]

*Försterling.*

**F. Bloch.** Die physikalische Bedeutung mehrerer Zeiten in der Quantenelektrodynamik. *Phys. ZS. d. Sowjetunion* 5, 301—315, 1934, Nr. 2. Die von mehreren Zeiten abhängige Wellenfunktion der Quantenelektrodynamik von Dirac-Fock-Podolsky läßt sich als Wahrscheinlichkeitsamplitude für solche Messungen deuten, die zu verschiedenen Zeiten an den Partikeln und dem Feld vorgenommen werden. Dabei ist jedoch zu fordern, daß man sich auf Intervalle der Partikelzeiten, in denen sich die Partikeln nicht gegenseitig durch Strahlung beeinflussen können, und daß man sich bei der Feldmessung auf solche Raum-Zeit-Gebiete beschränkt, in denen die Feldgrößen nicht durch die von den Partikeln ausgehende Strahlung beeinflusst werden können. *Henneberg.*

**Hikotaro Kakesita.** A Method of Quantisation of Space. (Double Conics Theory in Projective Geometry.) *Proc. Phys.-Math. Soc.*

Japan (3) 16, 137—150, 1934, Nr. 4. Zur geometrischen Einkleidung der Quantentheorie führt Verf. *zwei* Fundamentalmatrizen ein:

$$A = \begin{pmatrix} 1/k^2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} k^2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Die „Einheiten“  $1/k$  und  $k$  sind dabei durch die „Quantenbeziehung“  $1/k^2 - k^2 = h$  verknüpft. Bezeichnen  $x_i$  Punktkoordinaten,  $u_i$  Linienkoordinaten, so wird der der Involution (I)  $u_0 x_0 + u_1 x_1 + u_2 x_2 = 0$  mittels der Transformation  $u_i = a_{ij} x_j$  zugeordnete Fundamentalkegelschnitt ein Kreis mit dem Radius  $1/k$  oder  $k$ , je nachdem, ob man  $a_{ij}$  gleich  $A$  oder  $B$  setzt. Beide Systeme kann man vereinigen, indem man die Koordinaten  $x$  und  $u$  als nicht vertauschbar wählt und statt der einen Involution (I) die beiden  $(1/k^2) u_0 x_0 + u_1 x_1 + u_2 x_2 = 0$  und  $k^2 x_0 u_0 + x_1 u_1 + x_2 u_2 = 0$  zugrunde legt. In der Geometrie werden so zwei Welten (A) und (B) miteinander vereinigt, und die Produkte konjugierter Größen  $pq$  und  $qp$  können geometrisch unterschieden werden.

Henneberg.

**Bouché.** Kennlinien selbsttätiger Pumpenventile mit Federbelastung für Kolbenpumpen. *Fördertechn.* 27, 84—87, 1934, Nr. 7/8. Zur Bewertung von Pumpenventilen ist eine Formel benutzt worden, die die Fördermenge in Abhängigkeit setzt von den Abmessungen der Pumpe, der mittleren Geschwindigkeit im Ventilsitz, dem Ventilwiderstand und einer Größe, welche Abmessungen (Öffnungsverhältnis) des Ventils enthält. Vorliegende Versuche anderer Forscher bestätigen die Brauchbarkeit der aus dieser Formel aufgestellten Kennlinien.

H. Ebert.

**H. Bock.** Galilei-Transformation und Energiesatz. *ZS. f. Unterr.* 47, 103—104, 1934, Nr. 3. Zur Einführung in die Galilei-Transformation und zur Erkenntnis, wie der Begriff der kinetischen Energie erst bei Festlegung eines Koordinatensystems einen Sinn erhält, schlägt Verf. vor, die Bewegung eines Flugzeuges zu behandeln, das, vom Propeller gezogen, mit gleichförmiger Geschwindigkeit durch die über Grund ruhende Luft streicht. Als Bezugssysteme werden gewählt: 1. die Erde; 2. der Propeller; 3. ein sich in Fahrtrichtung vorwärts bewegendes System.

Hiedemann.

**Gertrud Gaßner.** Anfertigung eines einfachen leistungsfähigen Fernrohres für Himmelskunde. *ZS. f. Unterr.* 47, 104—108, 1934, Nr. 3. Ein leicht zerlegbares und im Bau übersichtliches Fernrohr hat große didaktische Vorteile; insbesondere dann, wenn es aus einfachen Linsen selbst zusammengebaut werden kann. Es wird daher der Bau eines ganz einfachen und doch leistungsfähigen Fernrohres in allen Einzelheiten ausführlich beschrieben. Als Objektiv wird ein Brillenglas, als Okular ein Mikroskopokular verwendet. Mit dem Fernrohr können z. B. die Jupitermonde leicht erkannt und die Saturnringe deutlich gesehen werden.

Hiedemann.

**H. Kröneke.** Ein Versuch zur Strahlung des schwarzen Körpers. *ZS. f. Unterr.* 47, 108—109, 1934, Nr. 3. Um die viel stärkere Ausstrahlung eines schwarzen Körpers zu demonstrieren, wurde auf ein 0,01 mm starkes, 120 mm langes und 80 mm breites Platinblech ein schwarzes Kreuz aufgetragen. Das Blech wurde elektrisch zum Glühen gebracht. Das schwarze Kreuz erschien aber nicht, wie erwartet wurde, heller als das blanke Pt, sondern dunkler. Messung der Strahlung mittels Thermosäule zeigte, daß durch die viel stärkere Ausstrahlung des geschwärzten Kreuzes die Temperatur des Kreuzes geringer war, als die des blanken Bleches. Damit der geschwärzte Fleck beim Glühen heller erscheint, muß dafür



gesorgt werden, daß die stärkere Ausstrahlung des schwarzen Fleckes die Gleichförmigkeit der Temperatur über die ganze Fläche nicht beeinträchtigt. Man muß also entweder einen sehr kleinen geschwärzten Fleck verwenden, der aber dann nur aus kleiner Entfernung beobachtet werden kann, oder ein viel dickeres und also teureres Pt-Blech.

*Hiedemann.*

**K. Engel.** Die lebendige Reibung. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **65**, 128—130, 1934, Nr. 3. Liegt ein Körper auf einer schiefen Ebene mit einer solchen Reibung auf, daß ein Hinabgleiten gerade verhindert wird, und bewegt man diesen Körper senkrecht zur Neigung der Ebene, also rein horizontal, so tritt nach dem Eintreten dieser Bewegung ein Abgleiten ein. Es wird vorgeschlagen, diesen in der Technik manchmal als „lebendige Reibung“ bezeichneten Vorgang im Schulunterricht an verschiedenen Beispielen: Abrutsch eines gebremsten Autos auf einer gekrümmten Straße, Einstöpseln eines Korken mit einschraubender Bewegung, Schieben eines Treibriemens von Leerlauf- auf Mitnehmer-Scheibe u. a. m. zu behandeln.

*Hiedemann.*

**Paul Eichler.** Ein einfacher UV-Strahler für Lumineszenzanalysen und Fluoreszenzmikroskopie. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. **65**, 131—134, 1934, Nr. 3. Angabe einer einfachen Anordnung, welche als billiger Ersatz für eine Quecksilberdampfampe dienen kann. Vor eine kleine Bogenlampe wird ein Vorsatzgerät gesetzt, das im wesentlichen aus einer Kühlkivette und einem Schwarzglasfilter besteht. Genaue Angabe der Versuche, welche mit dieser Behelfseinrichtung leicht und hinreichend deutlich auszuführen sind.

*Hiedemann.*

**Peter T. Black.** An inexpensive efficient relay. Science (N.S.) **79**, 322, 1934, Nr. 2049. Verf. beschreibt ein einfaches, leicht herstellbares Relais, das billig und haltbar ist und bis zu 1,5 kW schaltet. Es besteht einfach aus einem geschlossenen gläsernen U-Rohr, das etwa halb mit Hg gefüllt ist. Auf der einen Kuppe des Quecksilbers schwimmt ein gut eingepaßter polierter Stahlstab, der außen von der Spule umgeben ist, durch die der Schaltstrom fließt; dicht über der anderen Kuppe befindet sich der eine Platinkontakt des zu schaltenden Stromes, während die andere Platindrahteneinführung sich etwas weiter unterhalb befindet. Beim Ein- und Ausschalten des Stromes in der Spule hebt und senkt sich der Stahlschwimmer auf der einen Kuppe und senkt bzw. hebt dabei die andere Hg-Kuppe, so daß diese die Verbindung zwischen den Platindrähten öffnet oder schließt. Der Raum über dem Hg wird zweckmäßig mit Wasserstoff gefüllt und dann abgeschmolzen. Ein solches Relais war drei Monate ununterbrochen störungsfrei in Betrieb und schaltete selbst ohne Kondensator bei 110 Volt Gleichspannung 12 Amp. ohne Lichtbogen. Für stärkere Ströme empfiehlt sich indessen die Parallelschaltung eines 4  $\mu$ F-Kondensators.

*Justi.*

The Giorgi (M.K.S.  $\Omega$ ) System of Units. Nature **133**, 597—598, 1934, Nr. 3364. [S. 1170.]

*Wallot.*

**Gg. Keinath.** Die Zeitwaage. Weitere Versuchsergebnisse. Arch. f. techn. Messen **3**, Lieferung 34, J154—6, 1934.

*H. Ebert.*

**R. Mohr.** Über Uhrregulierung durch ein von magnetischen Kräften betriebenes Horizontalpendel. ZS. f. techn. Phys. **15**, 141—143, 1934, Nr. 4. Verf. sieht in der magnetischen Anziehungskraft, wenn sie durch selbsttätig geregelten elektrischen Strom erzeugt wird, eine ideale, der Gravitation überlegene Antriebskraft für ein genaues Zeitmeßpendel in der Form des schwerkraftunabhängigen Horizontalpendels. Er legt seinen Vorschlag näher dar; insbesondere das Verfahren der Amplitudenregelung mit Hilfe einer Photozelle. Er

gibt auch eine Form des Horizontalpendels an, die die durch thermische Ausdehnung entstehenden Fehler ähnlich wie das Schulersche Pendel innerhalb minimaler Grenzen halten soll. *W. Keil.*

**Lees-Bradner Helical-Gear Testing Machine.** *Machinist* 78, 264, 1934, Nr. 14. Um den Steigungswinkel der Zähne zu messen, wird das Rad mit waagerechter Welle eingespannt, ein sich an die Flanken anlegender Meßbolzen achsenparallel verschoben und gleichzeitig automatisch das Rad um einen dieser Verschiebung proportionalen Winkel gedreht. Die Abweichungen werden durch den Fühlhebel mit einer Angabe von  $1 \cdot 10^{-4}$  Zoll ( $2,5 \mu$ ) erhalten. Die Eichung erfolgt bei der Verschiebung durch Endmasse, bei der Drehung durch Teilscheibe. *Berndt.*

„**Parkson**“ Universal Gear Tester. *Machinist* 78, 265, 1934, Nr. 14. Übliche Maschine zum Prüfen des Zusammenarbeitens zweier Zahnräder, bei der das eine Rad auf einem schwimmenden Schlitten sitzt, dessen Verschiebungen beobachtet oder aufgezeichnet werden. *Berndt.*

## 2. Mechanik

**H. Kiveliovitch.** Sur les trajectoires du problème des trois corps et de la relativité. *Lincei Rend.* (6) 18, 494—501, 1933, Nr. 11. Der Verf. untersucht die Bahneigenschaften bestimmter mechanischer Probleme. Die Betrachtungen gestatten auch eine Aussage über die Bahnen im Dreikörperproblem. Für beliebige Anfangsbedingungen geht im Dreikörperproblem die Bahn eines Massenpunktes nur einmal durch einen Raumpunkt. Nur wenn die Anfangsbedingungen bestimmten Gleichungen genügen (die bei periodischen Bewegungen erfüllt sind), können die Bahnen eine Ausnahme von dieser Regel machen. Sie gilt auch bei relativistischer Untersuchung des Problems. Eine Verallgemeinerung der Ergebnisse auf das  $n$ -Körperproblem ist möglich. *Schön.*

**H. W. Gonell.** Staubmengen-Messung in der freien Atmosphäre, Luft von Arbeitsräumen usw. *Arch. f. techn. Messen* 3, Lieferung 34, V1286—4, 1934.

**G. Ruppel.** Tauchglocken-Manometer mit mechanischer Radiierung für Durchflußmessung. *Arch. f. techn. Messen* 3, Lieferung 34, J1233—5, 1934. *H. Ebert.*

**W. Dällenbach.** Ein neues Vakuummeter, insbesondere für Großgleichrichter. *Elektrot. ZS.* 55, 440—441, 1934, Nr. 18. Durch geeignete Anordnung von Elektroden ist es möglich, mit Hilfe einer Gasentladung Elektronen- oder positive Ionenströme zu erzeugen, die sich als stark druckabhängig erweisen. Bei einer bestimmten Schaltung z. B. nimmt die Meßelektrode einen Elektronenstrom auf, der bei hohem Vakuum seinen höchsten Wert hat und mit zunehmender Dichte (Totaldruck) stark abfällt. Der Elektronenstrahl soll durch die erhöhte Gasdichte zerstreut werden, daher „Streustrahl-Vakuummeter“. *H. Ebert.*

**M. Biot.** Sur la stabilité de l'équilibre élastique. Equations de l'élasticité d'un milieu soumis à tension initiale. *Ann. d. Bruxelles (B)* 54, 18—22, 1934, Nr. 1. Ableitung von Gleichungen für die potentielle Energie  $W$  im ebenen Spannungszustand ähnlich wie bei Trefftz, jedoch unter Einführung der Rotation

$$\omega = -\frac{1}{2} \left( \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial x} \right)$$



und Berücksichtigung von Gliedern höherer Ordnung. Durch Variation von  $W$  folgen Gleichungen für die Instabilität des Zustandes von der Form:

$$\frac{\partial \sigma_{11}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_{12}}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} (\bar{\sigma}_{12} \omega) - \frac{\partial}{\partial y} (\bar{\sigma}_{22} \omega) = 0,$$

dabei sind die  $\bar{\sigma}$  die ursprünglichen Spannungen, die  $\sigma$  sind die bei der Verformung auftretenden zusätzlichen Spannungen. Die Gleichungen werden für große  $\omega$  zu den Gleichgewichtsbedingungen.

Mesmer.

**F. Thiersch.** Spannungsmessungen an Schraubenfedern. Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw. 5, 53–59, 1934, Nr. 2. Der Verf. wendet zunächst die sich auf die Biegung und Drillung dünner Stäbe bei beliebiger Belastung beziehende Theorie von O. G ö h n e r (Ing.-Arch. 1, 619, 1930; 2, 1 u. 381, 1931) auf den Sonderfall der Schraubenfeder an und gelangt auf einem anderen Weg zu denselben Gleichungen für die Schubspannungen wie G ö h n e r. Dann beschreibt er Versuche, die er an Schraubenfedern aus vergütetem Siliciumstahl mit 1 % C von annähernd quadratischem Querschnitt ausgeführt hat. Zunächst wurden quadratische Ringstäbe aus Flußstahl untersucht, wobei sich für die Punkte größter Schubspannung Übereinstimmung mit der Theorie ergab, dann Teile von Schraubenfedern und schließlich vollständige Schraubenfedern. Bei vorsichtiger Bemessung der zulässigen Schubspannung des Werkstoffes und Berücksichtigung der Oberflächenbeschaffenheit ergaben sich für dynamisch beanspruchte Federn zulässige Spannungen, die bei weitem nicht so hoch sind, wie die hohe statische Festigkeit erwarten ließe.

Max Jakob.

**J. G. McGivern and H. L. Supper.** A membrane analogy supplementing photo-elasticity. Journ. Franklin Inst. 217, 491–504, 1934, Nr. 4. Neben der spannungsoptisch bestimmbaren Hauptspannungsdifferenz braucht man zur Bestimmung des ebenen Spannungszustandes als weitere Größe z. B. die Hauptspannungssumme  $S = \sigma_1 + \sigma_2$ , die der Gleichung  $\Delta S = 0$  genügt. Nach dem Vorschlag von D e n H a r t o g wurde die Gleichung durch Ausmessung der Höhen einer gespannten Gummimembran bei spannungsoptisch gegebenen Randwerten gelöst. Untersucht wurde der Fall des Zugstabes mit kreisrundem Loch ( $d : b = 1 : 2$ ). Die ausführliche und anschauliche Beschreibung der Apparatur, der Messung und der Auswertung gibt eine Reihe von Winken für praktische Zwecke.

Mesmer.

**Takejiro Murakami and Atsuyoshi Hatta.** On the Change of Properties of Die Steels due to the Heat Treatments. Sc. Reports Tôhoku Univ. (1) 23, 1–44, 1934, Nr. 1. Von der Abkühlungsgeschwindigkeit hängt die Lage der Umwandlungspunkte bei hoch C-haltigen Stählen ohne und mit geringem Cr-Zusatz nur wenig, bei solchen mit hohem Cr-Zusatz (untersucht wurden drei Stähle) und bei W—Cr-Stahl merklich ab. Die Härteunterschiede der verschiedenen im Ofen gekühlten Proben waren geringer als bei luftgeköhlten. Der Einfluß der maximalen Erhitzungstemperatur auf die Härte war bei ersteren nur gering, bei letzteren wuchs sie beträchtlich mit steigender Temperatur, besonders bei Stählen mit hohem C- und Cr-Gehalt, bei denen ebenso wie beim W—Cr-Stahl nach Erhitzen auf 900° eine genügende Abschreckwirkung erhalten wurde; maximale Härte wurde nach Abschrecken von 1000° in Öl beobachtet. Die geringste Härte zeigte sich bei dem unlegierten hoch C-haltigen Stahl. Bei dem mit niedrigem Cr-Zusatz und dem W—Cr-Stahl nahm die Härte merklich mit von 900 bis 1100° steigender Erhitzungstemperatur ab, infolge Zunahme des Restaustenits; sie zeigten Sekundärhärtung beim Anlassen; letztere wurde auch bei dem hoch Cr- und C-haltigen Stahl nach Abschrecken von 1150° in Öl festgestellt. Nach Anlassen der von 900° aus im Ofen abgeköhlten Proben auf 750° während 1 Stunde und anschließender Abkühlung

im Ofen wurde die kleinste Härte erreicht. Den größten Abnutzungswiderstand hatten die in Öl abgeschreckten Proben. Von den ofen- oder luftgekühlten Stählen zeigte der W—Cr-Stahl den geringsten Verlust durch Abnutzung. Unlegierte Stähle hatten unter allen Bedingungen nur geringen Abnutzungswiderstand. Im allgemeinen war der der luftgekühlten Proben größer als der der ofengekühlten, was auch für den Einfluß der Kaltbearbeitung auf den Abnutzungswiderstand gilt; im wesentlichen nahm er also mit steigender Härte zu. Schlaghärteversuche bei hohen Temperaturen lieferten im allgemeinen dasselbe Ergebnis wie Härtebestimmungen bei Raumtemperatur. Groß war die Härte der hochlegierten Stähle mit hohem C-Gehalt. Nach Abschrecken von hoher Temperatur zeigten die hoch C-haltigen Stähle mit geringem und mit großem Cr-Zusatz sowie der W—Cr-Stahl Sekundärhärtung beim Anlassen. Kerbschlagversuche bei hohen Temperaturen lieferten im allgemeinen nur sehr geringe Werte, besonders bei den in Öl abgeschreckten Stählen; sie wuchsen wenig mit steigender Temperatur. Dagegen zeigte der in Öl abgeschreckte W—Cr-Stahl hohe Werte mit einem Maximum bei 400°. Bei Luftkühlung hatten die unlegierten hoch C-haltigen Stähle die geringste Kerbschlagarbeit, die aber rasch mit steigender Temperatur zunahm. *Berndt.*

**H. Umstätter.** Zustandsänderung zäher Systeme. VIII. Die Temperaturabhängigkeit der Viskosität der Asphalte. Kolloid-Beih. 39, 265—276, 1934, Nr. 5/7. In einer früheren Arbeit hatte der Verf. aus seiner Dämpfungstheorie eine Formel für den Zusammenhang zwischen der Zähigkeit fester Körper und ihrer Kohäsionswärme abgeleitet. An Hand von Zahlenbeispielen wird daraus eine Näherungsgleichung für stark gedämpfte Systeme entwickelt. Sie wird durch Messung der Zähigkeit verschiedener Asphalte zwischen 20 und 50° ( $8 \cdot 10^8$  bis  $8 \cdot 10^9$  Poise) mit einem Torsionsviskosimeter geprüft. Die mittels der Näherungsformel berechneten Kohäsionswärmen erweisen sich als charakteristische Stoffkonstante. *Erk.*

**G. A. Crocco.** Considerazioni sulla resistenza indotta di un'ala portante. Lincei Rend. (6) 19, 8—11, 1934, Nr. 1. Ein Flügel mit unendlicher Spannweite erfährt im Strom einer idealen Flüssigkeit Auftrieb, aber keinen Widerstand. Bei endlicher Spannweite tritt auch in der idealen Flüssigkeit ein Widerstand auf, der sich nach Traudil und Munk klassisch von der Überlagerung der Längsströmung durch eine quergerichtete Potentialströmung herleitet, und der von dem Seitenverhältnis des Flügels abhängt. Der Verf. sucht diesen Widerstand durch eine Analogie zu der Bewegung einer Flüssigkeitswelle anschaulich zu machen. Eine einzige Welle pflanzt sich zwischen parallelen Wänden fort, ohne einen Höhenverlust zu erleiden. Volumen und Gewicht der Welle bleiben vereint. Eine divergierende Welle jedoch verliert ständig an Höhe. Durch die Ausbreitung zerstreut sich die hochtreibende Kraft. Ebenso geht beim endlichen Flügel durch die Querströmung Energie für den Auftrieb verloren, obwohl die wirkenden Kräfte konservativ sind. *Schön.*

**M. Biot.** Équations du mouvement d'un fluide renfermant des particules en suspension. Ann. de Bruxelles (B) 54, 22—24, 1934, Nr. 1. Die Bewegungsgleichungen einer zähen Flüssigkeit, in der Teilchen suspendiert sind, und die parallel zu einer Wand eines kubischen Gefäßes beschleunigt wird, werden aufgestellt und diskutiert. *Schön.*

**Karl Uller.** Die Entwicklung des Wellen-Begriffes, VII. Gerlands Beitr. 41, 225—249, 1934, Nr. 2. Der Verf. leitet die allgemeine Form des Interferenzprinzips und viele neuartige Folgerungen für den Wellenbegriff ab. Es zeigt sich, daß gewöhnlich zwei Phasen und zwei Quellungsformen erzeugt werden,



die Wellenstärke im allgemeinen nicht eine reine Ortsfunktion ist und die Phasenflächen nicht ruhen. Dann ist es bei linear-homogenen Feldgleichungen zweckmäßig, die allgemeine Wellenform mit komplexen Größen darzustellen. Einphasige Wellen sind Grenzfälle. Anwendungen auf die Feldgleichungen der Fluidik, Thermik, Elektromagnetik und Elastik werden angeschlossen. Es gibt nur zwei bestimmte Wellenarten in der Gattung der elastischen Wellen: 1. die Scherungs-Verdünnungsverdichtungswellen, die vorwiegend Scherungen zeigen, und 2. die Verdünnungsverdichtungs-Scherungswellen, die vorwiegend Verdünnungen und Verdichtungen zeigen. Reine Typen treten in schwerelosen Körpern nur bei Erregungen von elementarer Form auf.

*F. Steinhäuser.*

**Hans Ertel.** Integration der linearisierten hydrodynamischen Gleichungen für inkompressible Flüssigkeiten mittels Heavisides Operatorenrechnung. Berl. Ber. 1933, S. 860—869, Nr. 26/29. Es werden allgemeine Lösungen der hydrodynamischen Störungsgleichungen mit berücksichtigter Erdrotation in Form von Fourier-Integralen angegeben. (Die Störungsgleichungen gehen aus den hydrodynamischen Bewegungsgleichungen durch Einführung von  $u_i = U_i + v_i$ ,  $p = \bar{p} + p^x$  und Vernachlässigung der quadratischen Terme der Störungsgeschwindigkeiten  $v_i$  hervor.) Vorausgesetzt wird  $\partial U_i / \partial t = 0$  ( $U_i$  = Geschwindigkeitskomponenten der Grundströmung).

*W. Linke.*

**Jacques Valensi.** Sur les phénomènes tourbillonnaires à l'aval d'une hélice aérienne. C.R. 198, 1383—1384, 1934, Nr. 16. Die Wirbel, die sich auf der Rückseite einer Luftschraube zeigen, die als Windmühle arbeitet und damit Energie aufnimmt, werden experimentell untersucht. Die Unterschiede im Wirbelbild der Luftschraube als Propeller und als Windmühle werden aufgezeigt.

*Schön.*

**Georg Weinblum.** Exakte Wasserlinien und Spantflächenkurven. Schiffbau 35, 120—121, 135—142, 1934, Nr. 8 u. 9. Ausgehend von einfachen Polynomen entwickelt der Verf. Systeme von Kurvenscharen, die zur Darstellung von Wasserlinien und Spantflächenkurven geeignet sind. Zwischen den Koeffizienten der Polynome und den wichtigsten Formparametern bestehen einfache lineare Beziehungen. Besonders behandelt werden einige Hilfsfunktionen, die zur Erfüllung bestimmter Rand- und Integralbedingungen geeignet sind. Der Verlauf der Kurven verschiedenen Grades wird durch Tabellen und Diagramme erläutert, welche die Anfertigung von Entwürfen erleichtern und eine einfache Annäherung empirisch gegebener Schiffslinien ermöglichen. Die angeführten Gleichungen können eine weitgehende Anwendung auf verschiedensten Gebieten der Schiffstheorie finden.

*Weinblum.*

**E. W. Madge.** The Viscosities of Liquids and Their Vapor Pressures. Physics 5, 39—41, 1934, Nr. 2. Es werden die Beziehungen erörtert, die sich aus einem Vergleich der Formeln für die Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit und der des Dampfdruckes ergeben.

*Erk.*

**Bunnosuke Yamaguchi.** On the Relation between the Temperature Coefficient of Viscosity and the Association of High-molecular Liquids. Rep. Aeron. Res. Inst. Tokyo Univ. 8, 229—252, 1934, Nr. 6 (Nr. 102). Die Zähigkeit von Lösungen verschiedener hochmolekularer Flüssigkeiten in Benzol wird mit einem Ostwaldschen Kapillarviskosimeter gemessen. Nach der Gleichung von Staudinger für den Zusammenhang zwischen Zähigkeit und Konzentration der Lösung wird eine Größe berechnet, die der Verf. als „Zähigkeits-Assoziation“ bezeichnet und die in einfacher Beziehung zu dem Tempe-

raturkoeffizienten der Zähigkeit steht. Der Zusammenhang zwischen der Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit und dem Molekülbau hochmolekularer Flüssigkeiten wird diskutiert. *Erk.*

**J. O. Sibree.** The viscosity of froth. Trans. Faraday Soc. **30**, 325—331, 1934, Nr. 3 (Nr. 154). Die Zähigkeit eines sehr beständigen Schaumes wird mit einem Rotationsviskosimeter bei verschiedenen Winkelgeschwindigkeiten gemessen. Es ergeben sich die gleichen Gesetzmäßigkeiten, die für Emulsionen fester Körper in Flüssigkeiten gelten. *Erk.*

**Walter Rödiger.** Die Viskosität von Asphaltbitumen und Teer in Abhängigkeit von Temperatur und Schergeschwindigkeit. Kolloid-ZS. **66**, 351—357, 1934, Nr. 3. Mit einem Kapillarviskosimeter nach Tsuda wird die Zähigkeit von Teer, Bitumen und Gemischen beider gemessen, um festzustellen, ob die Versuchsstoffe kolloidaler Natur sind. Das untersuchte weiche Mexiko-Bitumen gehorcht im ganzen Versuchsbereich dem Hagen-Poiseuille'schen Gesetz, dünner destillierter Steinkohlenteer dagegen nur bei Temperaturen  $> 25^\circ$ . Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß bei noch kleineren als den angewendeten Fließgeschwindigkeiten Strukturviskosität auch beim Bitumen beobachtet werden kann. Teer-Bitumengemische zeigen, gemessen bei  $57^\circ$ , Strukturviskosität, und zwar am stärksten im Gebiet mittlerer Zusammensetzung, wo auch die Mischbarkeit am geringsten ist. Bei einem untersuchten Teer-Bitumengemisch von 17,4 % Bitumengehalt und mittlerer Dispersität wurde beobachtet, daß die Strukturviskosität mit fallender Temperatur zurückgeht und bei  $30^\circ$  verschwindet. *Erk.*

**Blouin et P. Vernotte.** Mesure precise de débit gazeux en valeur absolue. Journ. de phys. et le Radium (7) **5**, 35 S—36 S, 1934, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 351.] Es wird ein Verfahren beschrieben, mit dem Gasströme kleiner als 1 Liter/sec auf  $1\text{ }^\circ_{100}$  genau gemessen werden sollen. Man läßt durch die zu Eichende Blende oder Düse einen konstanten Gasstrom fließen, und fängt diesen während kurzer Zeit in einem Gefäß von 200 Liter Inhalt auf. Aus der Druckänderung, die nach Eintritt des Gleichgewichtes beobachtet wird, kann man die Änderung des Gefäßinhaltes berechnen. Den Rauminhalt des Gefäßes kann man genau ermitteln, indem man es mit einem kleineren, durch Auswiegen bestimmten Gasvolumen von anderem Druck als dem des großen Gefäßes verbindet. *Erk.*

**E. N. da C. Andrade.** A Theory of the Viscosity of Liquids. Part II. Phil. Mag. (7) **17**, 698—732, 1934, Nr. 113. Kennzeichnend für den flüssigen Zustand ist, daß die Moleküle kleine Schwingungen um eine Gleichgewichtslage ausführen, die nicht, wie im festen Zustand, festliegt, sondern sich mit der Zeit langsam ändern kann (vgl. diese Ber. S. 743). Impuls wird von einem Molekül auf ein anderes nur übertragen, wenn die gegenseitige Orientierung der beiden Moleküle so ist, daß sie eine endliche, wenn auch sehr kurze Zeit lang fest aneinanderhaften. Unter der Einwirkung intermolekularer Kräfte bilden sich in einer Flüssigkeit Gruppen gleich orientierter Moleküle, deren Grenzen und Inhalt sich dauernd ändern. Diese „kristallähnliche“ Ordnung wird gestört durch die thermische Bewegung der Moleküle. Auf Grund dieser Anschauungen wird mittels des Boltzmann'schen Verteilungsgesetzes für die Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit  $\eta$  die Gleichung entwickelt

$$\eta \cdot v^{1/3} = A \frac{c}{v \cdot T}.$$

worin  $A$  und  $c$  Stoffkonstante,  $v$  das spezifische Volumen und  $T$  die absolute Temperatur sind. Die Gleichung stimmt mit den Messungen von Thorpe und Rodger und anderen Beobachtern gut überein für nicht assoziierte und für assoziierte



Flüssigkeiten, mit Ausnahme von Wasser und tertiären Alkoholen. Die Konstante  $c$  ist bei vielen Flüssigkeiten etwa  $1/10$  der gesamten inneren Energie, sie ist besonders groß bei bestimmten Alkoholen und besonders klein bei Quecksilber. Der Grund dafür liegt im Molekülbau. Für die Druckabhängigkeit der Temperatur wird die Gleichung abgeleitet:

$$\frac{\eta_p}{\eta_1} = \left(\frac{v_1}{v}\right)^{1/6} \left(\frac{k_1}{k_p}\right)^{1/2} \cdot e^{\frac{c}{T} \left(\frac{1}{v_p} - \frac{1}{v_1}\right)},$$

worin  $k$  die adiabatische Kompressibilität ist. Bis zu 3000 at stimmt die Gleichung mit den Messungen von Bridgman überein. Die Gründe für ihr Versagen bei höheren Drucken werden diskutiert.

*Erk.*

**M. Kluge.** Akustische Messungen. Schallanalyse, Messung des Frequenzspektrums. *Arch. f. techn. Messen* **3**, Lieferung 34, V 51—2, 1934.

*H. Ebert.*

**H. E. Beckett and H. Sheard.** A circuit doubler for use with a dotting recorder. *Journ. scient. instr.* **11**, 111—113, 1934, Nr. 4. Es wird eine Schaltung beschrieben, die es gestattet, gleichzeitig mit einem für sechsfache Punktregistrierung eingerichteten selbstschreibenden Gerät zwölf Aufzeichnungsfolgen zu erhalten. Die Verdoppelung der aufzuzeichnenden Vorgänge ist dann anwendbar, wenn letztere keinen zu raschen Schwankungen unterworfen sind.

*W. Keil.*

**C. S. Hallpike and A. F. Rawdon Smith.** The Helmholtz Resonance Theory of Hearing. *Nature* **133**, 614, 1934, Nr. 3364. Die Verff. beschreiben einen Versuch, der zugunsten der Helmholtz'schen Theorie spricht, nach der die in der Schnecke befindlichen Hörhaare für verschiedene Frequenzen abgestimmt sind. An geeignet angebrachten Elektroden werden infolge von Schallreizen Potentiale erzeugt, die mittels eines Verstärkers und eines Oszillographen registriert werden. Die Potentialamplituden sind bei tiefen Tönen an der Spitze größer als an der Basis, während für hohe Töne das Umgekehrte der Fall ist.

*c. Steinwehr.*

**William T. Richards and James A. Reid.** Acoustical Studies. III. The Rates of Excitation of Vibrational Energy in Carbon Dioxide, Carbon Disulfide and Sulfur Dioxide. *Journ. Chem. Phys.* **2**, 193—205, 1934, Nr. 4. Verff. haben Schallgeschwindigkeitsmessungen an  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CS}_2$  und  $\text{SO}_2$  zwischen etwa  $1/10$  und 1 Atm., 10 bis 90° C und 9 bis 450 Kilohertz angestellt; dabei benutzten sie ihr früher schon beschriebenes Interferometer, bei dem die Lage der stehenden Wellen aus der Rückwirkung auf den Magnetostruktionsoszillator bestimmt wurde. Die geringe Weite der benutzten Röhren erleichterte die Messungen und wurde nach besonderen Versuchen auf große Durchmesser korrigiert. Stets herrschten Doppelstöße bei der Anregung der Schwingungen vor; die von der Waals'schen oder Kapillarkräfte folgten ohne Verzögerung der akustischen Periode. Schon bei 9 Kilohertz Schallfrequenz fällt ein Teil der spezifischen Wärme der Kohlensäure aus; die Messungen anderer Autoren lassen vermuten, daß dieser Teil bei Zimmertemperatur und noch geringeren Frequenzen bereits ausfällt. Das gleichzeitige Verschwinden der restlichen Schwingungsenergie-terme deutet auf Gleichheit ihrer Anregungsgeschwindigkeit. Zur Erregung der Deformationsschwingung ist eine beträchtliche Aktivierungsenergie nötig. Die Übereinstimmung der im Interferometer bestimmten und der aus dem Bandenspektrum berechneten spezifischen Wärme läßt auf Wirksamkeit aller wichtigen Energie-terme bei den angewandten 9 Kilohertz schließen. Bei höheren Frequenzen oder geringeren Drucken fallen die symmetrischen Valenzschwingungen ( $\text{S} \leftarrow \text{C} \rightarrow \text{S}$ ) und Deformationsschwingungen ( $\text{S} \downarrow (\uparrow \text{S})$ ) gemeinsam aus. Eine Untersuchung des entsprechenden Dispersionsgebietes ergibt gleiche Anregungsgeschwindigkeit der

verschiedenen Energiestufen innerhalb der Fehlergrenze und Gleichförmigkeit der Aktivierungsenergie der Stöße. Im  $\text{SO}_2$  stimmen auch die Schallgeschwindigkeitsmessungen bei 9 Kilohertz mit den spektroskopisch berechneten Werten anscheinend gut überein, aber zwischen den Geschwindigkeitsmessungen und der gewöhnlichen Deutung der vorhandenen Absorptionsmessungen besteht ein Widerspruch; seine mögliche Beseitigung wird besprochen. Ferner werden einige theoretische Fragen behandelt, die weiterer Aufklärung bedürfen. *Justi.*

**William T. Richards and James A. Reid.** Acoustical Studies. IV. The Collision Efficiencies of Various Molecules in Exciting the Lower Vibrational States of Ethylene, Together with Some Observations Concerning the Excitation of Rotational Energy in Hydrogen. Journ. Chem. Phys. 2, 206—214, 1934, Nr. 4. Verff. haben die Schallgeschwindigkeit im Äthylen bei 94 und 451 Kilohertz, 15 bis 45° C, und 60 bis 790 mm Hg Druck gemessen. Aus ihnen kann man schließen, daß bei allen wirksamen Stößen das Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Schwingungszuständen erreicht wird, daß aber für die Umwandlung von Translations- in Schwingungsenergie eine beträchtliche Aktivierungsenergie nötig ist. Zusammenstöße mit Argon, Helium und Stickstoffmolekülen bzw. Atomen können die Schwingungsenergie des Äthylens nicht merklich ändern. Dagegen sind Zusammenstöße mit Wasserstoffmolekülen für die Erzeugung von Übergängen zwischen den niedrigeren Schwingungsstufen des Äthylens etwa zehnfach wirksamer als Zusammenstöße mit gleichen (Äthylen-) Molekülen. Wasserstoff zeigt ein Dispersionsgebiet bei hohen Frequenzen, das offenbar auf mangelnde Gleichgewichtseinstellung der Rotationsenergie zurückzuführen ist. Man kann errechnen, daß Äthylen-Wasserstoffstöße zur Anregung der Rotationsenergie des Wasserstoffmoleküls etwa 20 mal wirksamer sind als  $\text{H}_2\text{-H}_2$ -Zusammenstöße. *Justi.*

**P. Debye, H. Sack et F. Coulon.** Expériences sur la diffraction de la lumière par des ultrasons. C. R. 193, 922—924, 1934, Nr. 10. Nach der Theorie der Beugung von Licht durch Ultraschallwellen der Frequenz  $\nu$  müssen die Spektren  $\pm n$ -ter Ordnung eine Frequenzdifferenz  $\pm n \cdot \nu$  gegenüber dem Spektrum nullter Ordnung zeigen. Die Verff. suchen diese Frequenzänderung auf Grund folgender Überlegung indirekt nachzuweisen. Läßt man zwei Spektren, deren Frequenzen sich um  $n \cdot \nu$  unterscheiden, interferieren, so müssen Interferenzen entstehen, derart, daß durch irgend einen Punkt  $n \cdot \nu$  Streifen pro sec wandern. Das Streifensystem wird sichtbar bei stroboskopischer Betrachtung mit einer Kerrzelle, die im Rhythmus  $n \cdot \nu$  den Lichtweg freigibt. Bei stehenden Wellen sind die Streifen auch ohne Stroboskop sichtbar. Die Interferenzen der Spektren verschiedener Ordnung werden durch entsprechendes Ausblenden aus dem Gesamtspektrum erzielt. Die Wellenlänge des Ultraschalles kann aus dem Streifenabstand bestimmt werden. (Die Anordnung ist bis auf eine Modifikation des Strahlenganges identisch mit derjenigen, welche von Ch. Bachem, E. Hiedemann und H. R. Asbach (diese Ber. S. 841) und von Ch. Bachem (diese Ber. S. 842) zur Sichtbarmachung stehender und fortschreitender Ultraschallwellen zum Zweck von Schallfelduntersuchungen und Schallgeschwindigkeitsmessungen entwickelt wurde. Ref.)

*Hiedemann.*

**A. Szalay.** Intensitätsbestimmungen zur Erklärung der depolymerisierenden Wirkung der Ultraschallwellen. Phys. ZS. 35, 293—296, 1934, Nr. 7. Hochpolymere Moleküle können mittels Ultraschallwellen hydrolytisch zerspalten werden. In neutraler wässriger Lösung tritt die Zerspaltung bei Erwärmung auf 160° C ein. Zum Vergleich der Energien beider Bewegungsarten wurde die Schwingungsamplitude durch kalorimetrische Schallintensitäts-



messungen bestimmt. Der Größenordnung nach ergab sich für die Schwingungsamplitude  $10^{-4}$  cm, für die Beschleunigungsamplitude  $2 \cdot 10^9$  cm · sec<sup>-2</sup>. Die Schwingungsenergie eines Wassermoleküls entsprach einer Erwärmung um nur 0,01° C. Die Schwingungsenergie der hochpolymeren Moleküle entsprach (unter Voraussetzung gleicher Schwingungsamplitude) wegen des großen Molekulargewichtes einer Erwärmung um über 100° C. Es wird vermutet, daß die Schwingungsenergie der hochpolymeren Moleküle in die Aktivierungsenergie der hochpolymeren Verbindungen verwandelt wird.

*Hiedemann.*

**L. Kettenacker.** Untersuchung mechanischer Schwinggebilde mittels elektrischer Ersatzschaltungen. *Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw.* 5, 67—71, 1934, Nr. 2. Die Ermittlung der Eigenschwingungszahlen mechanischer Schwinggebilde erfordert bei vielfacher Koppelung die meistens sehr umständliche Auflösung von Gleichungen höheren Grades. Nun bestehen zwischen mechanischen und elektrischen Schwingungen bekannte Wechselbeziehungen; man kann etwa die potentielle Energie einer Elastizität der elektrischen Energie einer Kapazität und die kinetische Energie einer Masse der magnetischen Energie einer Induktivität gleichsetzen. Der Verf. gibt ein Verfahren an, nach dem auf Grund dieser Wechselbeziehungen die Eigenschwingungszahlen mechanischer Schwinggebilde und die Schwingungsausschläge einzelner Punkte bei periodischer Erregung des Gebildes an bestimmten Stellen ermittelt werden können. Dies Verfahren ist dann besonders zweckmäßig, wenn man den Einfluß konstruktiver Veränderungen verfolgen will. Der Verf. bezeichnet das Verfahren als eine Art Rechenmaschine, die auf physikalischem Wege Gleichungen höheren Grades löst.

*Max Jakob.*

**Hans Esser, Franz Greis und Walter Bungardt.** Über die innere Reibung von flüssigem Roheisen. *Arch. f. d. Eisenhüttenw.* 7, 385—388, 1934, Nr. 7. Ein Torsionsviskosimeter zur Messung der Zähigkeit bei Temperaturen bis 1400° wird beschrieben. Es wird mit Blei-, Antimon- und Zinnschmelzen geeicht, und dann die Zähigkeit verschiedener grau erstarrender Eisen-Kohlenstoff-Legierungen gemessen, die mit Ausnahme des Siliciumgehaltes annähernd dieselbe Zusammensetzung haben wie die früher von Thielmann untersucht. Die Zähigkeit der grau erstarrenden Schmelzen ist bedeutend größer als die der weiß erstarrenden, was wahrscheinlich auf den höheren Siliciumgehalt und die Anwesenheit von Graphit in der grau erstarrenden Schmelze zurückzuführen ist.

*Erk.*

**M. H. Brillie.** The lubrication of bearings provided with oil circuits. *Engineering* 137, 441—443, 1934, Nr. 3561. Bei dem Vergleich der experimentell bestimmten Schmierschichtdicke eines Lagers mit ihrem aus den Reynoldsschen Formeln berechneten Wert findet der Verf., daß Versuch und Rechnung bei Schichtdicken von 0,03 bis 0,04 mm übereinstimmende Werte ergeben, bei Schichtdicken kleiner als 0,03 mm ergibt die Rechnung immer eine zu kleine Schichtdicke. Hieraus wird vom Verf. gefolgert, daß die molekularen Grenzflächenkräfte bis zu Entfernungen entsprechend Schichtdicken von 0,03 mm wirken! Nähere Einzelheiten über Versuche usw. werden leider nicht gegeben. Es wird anschließend ein neues von Warlop entwickeltes Gleitlager angegeben, das über die ganze Lagerfläche verteilt mit Nebenschlußkanälen für die Schmiermittelströmung versehen ist. Diese sind so angeordnet, daß das neue Lager unter sonst gleichen Bedingungen bezüglich der Reibungsleistung dem Kugellager überlegen ist.

*Johannes Kluge.*

**W. Immler.** Beobachtungen mit Libellensexantanten im Flugzeug. *Ann. d. Hydrogr.* 62, 165—167, 1934, Nr. 4.

*H. Ebert.*

## 3. Wärme

**C. Travis Anderson.** The Heat Capacities of Magnesium, Zinc, Lead, Manganese and Iron Carbonates at Low Temperatures. Journ. Amer. Chem. Soc. **56**, 849—851, 1934, Nr. 4. In derselben Apparatur, wie er sie bei seinen früheren Meßreihen verwandte, hat Verf. die spezifischen Wärmen von Magnesiumcarbonat (Magnesit), Zinkcarbonat (Smithsonit), Bleicarbonat (Cerusit), Mangancarbonat (Rhodochrosit) und Eisencarbonat (Siderit) zwischen 55 und 300° abs. bestimmt. Die Meßpunkte werden durch folgende Kombinationen von Debye- und Einsteinfunktionen für  $C_p$  cal/Mol · Grad wiedergegeben:

$$\begin{aligned}\text{Magnesit:} \quad C_p &= D(354/T) + 2E(468/T) + 2D(1994/T), \\ \text{Smithsonit:} \quad C_p &= D(243/T) + 2E(393/T) + 2D(1279/T), \\ \text{Cerusit:} \quad C_p &= D(89/T) + 2E(241/T) + 2D(1692/T), \\ \text{Rhodochrosit:} \quad C_p &= D(223/T) + 2E(388/T) + 2D(2018/T), \\ \text{Siderit:} \quad C_p &= D(179/T) + 2E(370/T) + 2D(2315/T).\end{aligned}$$

Nach Extrapolation der gemessenen Werte bis zum absoluten Nullpunkt mittels dieser Formeln und nach graphischer Integration bis 298,1° abs. folgen für diese Temperatur aus den Ergebnissen des Verf. die Entropiewerte 15,7, 19,7, 31,3, 20,5 und 22,2 Entropieeinheiten. Justi.

**J. Elston Ahlberg and Wendell M. Latimer.** The Heat Capacities and Entropies of Potassium Bromate and Iodate from 15 to 300° Absolute. The Entropies of Bromate and Iodate Ions. Journ. Amer. Chem. Soc. **56**, 856—858, 1934, Nr. 4. Verff. haben in einem Kalorimeter nach Latimer und Greensfelder, in dem aber der Wärmeübergang zwischen der als Thermometer und Heizspule dienenden Goldwicklung und der untersuchten Substanz verbessert wurde, die spezifische Wärme von Kaliumbromat und Natriumjodat zwischen 15 und 300° abs. untersucht. Es folgen einige Zahlenwerte:

## 1. Kaliumbromat:

$T$ °C abs.	15,15	20,35	28,64	37,33	52,47	68,79	82,46
$C_p$ cal/Mol	0,790	1,694	3,706	5,958	9,321	12,10	13,83
$T$ °C abs.	95,95	110,98	129,27	144,82	188,35	213,92	265,39
$C_p$ cal/Mol	15,11	16,50	17,85	18,86	21,21	22,25	23,95

## 2. Natriumjodat:

$T$ °C abs.	17,30	20,20	23,28	31,35	41,02	51,87	64,36	76,48	87,46
$C_p$ cal/Mol	1,245	1,791	2,451	4,488	6,789	9,134	11,30	12,99	14,38
$T$ °C abs.	99,15	113,79	138,81	156,05	193,15	220,45	255,37	295,00	
$C_p$ cal/Mol	15,65	17,03	18,91	19,88	22,03	22,97	24,19	25,24	

Extrapoliert man die Entropie des Kaliumbromats unterhalb 15,15° nach Debye mit einer Entropie von 0,25 und fügt die graphisch bis 298,1° abs. gefundene von 35,41 hinzu, so erhält man  $S_{298,1} = 35,65$  Entropieeinheiten. ähnlich für das Natriumjodat  $S_{298,1} = 36,20$  Entropieeinheiten. Aus diesen Zahlen und Literaturdaten wird die Entropie der Bromat- und Jodationen zu 37,4 bzw. 26,9 Entropieeinheiten bestimmt. Justi.

**Nicolas de Kolossowsky et W. W. Udowenko.** Détermination des chaleurs spécifiques des liquides. C. R. **198**, 1394—1395, 1934, Nr. 16. Verff. haben für zehn verschiedene organische Flüssigkeiten die spezifische Wärme bei konstantem Druck und deren Abgeleitete  $(\partial S / \partial T)_p$ , die Entropieänderung pro Mol · Grad, bei etwa 29° C ermittelt; sie geben an:



Flüssigkeit	Mittlere Temperatur °C abs.	Mittlere Molwärme $C_p$	$(\partial S/\partial T)_p$
Äthylbenzin . . . . .	302,75	42,73	0,1411
Isopropylbenzin . . . . .	302,07	47,54	0,1574
Monobrombenzin . . . . .	302,65	34,77	0,1149
Benzoealdehyd . . . . .	302,65	40,93	0,1354
Metanitrotoluol . . . . .	302,39	48,33	0,1598
Dimethylanilin . . . . .	302,35	51,29	0,1696
Diäthylanilin . . . . .	302,03	65,58	0,2171
Orthotoluidin . . . . .	302,53	50,09	0,1656
Metatoluidin . . . . .	303,72	51,84	0,1712
Quinolein . . . . .	302,49	46,13	0,1525

Die Temperaturintervalle betragen bei der Messung nur einige 0,1°, die Anzahl der Messungen bei den verschiedenen Stoffen je 3 bis 8. Man sieht aus den angegebenen Zahlen, daß der Temperaturkoeffizient der Entropie bei konstantem Druck und bestimmter Temperatur mit der Komplexität des Stoffes wächst und beinahe der Anzahl  $N$  der Atome im Molekül proportional ist:  $1/N (\partial S/\partial T)_p = 0,0093$ , mit einer mittleren Abweichung von  $\pm 0,0008$  und einer größten von  $\pm 0,002$ . *Justi.*

**William T. Richards and James A. Reid.** Acoustical Studies. III. The Rates of Excitation of Vibrational Energy in Carbon Dioxide, Carbon Disulfide and Sulfur Dioxide. Journ. Chem. Phys. **2**, 193 —205, 1934, Nr. 4. [S. 1139.]

**William T. Richards and James A. Reid.** Acoustical Studies. IV. The Collision Efficiencies of Various Molecules in Exciting the Lower Vibrational States of Ethylene, Together with Some Observations Concerning the Excitation of Rotational Energy in Hydrogen. Journ. Chem. Phys. **2**, 206—214, 1934, Nr. 4. [S. 1140.]

**A. Farkas, L. Farkas and P. Harteck.** Experimenten st on Heavy Hydrogen. II. The Ortho-para Conversion. Proc. Roy. Soc. London (A) **144**, 481 —493, 1934, Nr. 852. [S. 1160.] *Justi.*

**Fritz A. F. Schmidt.** Zustandsgrößen der Gase im Dissoziationsgebiet. Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw. **5**, 60—66, 1934, Nr. 2. Der Verf. gibt Gleichungen für die Zustandsgrößen von Gasgemischen mit dissoziierenden Bestandteilen an, insbesondere solche für den Wärmeinhalte und die innere Energie. Er leitet ferner aus dem Dissoziationsgleichgewicht eine Beziehung für die Entropiekonstanten der beteiligten Gase ab; diese gestattet eine Kontrolle derjenigen Werte der Entropiekonstanten, welche man mittels des Nernstschen Wärmesatzes berechnen kann. Die Übereinstimmung der aus den Versuchswerten und aus den theoretischen Berechnungen ermittelten Werte ist im allgemeinen gut. Für eine beliebige Reaktion von Gasen und festen Körpern oder von Gasen allein erhält man ferner durch Differenzieren der Gleichung der Gesamtentropie eine praktische Beziehung für die Gleichgewichtskonstante. *Max Jakob.*

**R. Kaisehew and F. Simon.** Some Thermal Properties of Condensed Helium. Nature **133**, 460, 1934, Nr. 3360. Es werden die Ergebnisse von einigen vorläufigen Messungen an kondensiertem Helium mitgeteilt: Schmelzwärme 6,75 cal/g-Atom bei 4,0° und 5,1 cal bei 3,4°. Dichte des festen Heliums im Gleichgewicht mit der flüssigen Phase 0,23 bei 4,0° und 0,22 bei 3,6°. Die Kompressibilität ist etwa  $1,5 \cdot 10^{-3}$  pro Atm. bei 3,7° und 115 Atm. Die spezifische Wärme  $C_p$  von festem Helium stimmt im Bereich von 2,7 bis 3,7° gut mit einer Debye-funktion für  $\theta = 32,5^\circ$  überein. Daraus folgt eine Nullpunktsenergie von 73 cal/g-Atom. Ferner

werden vorläufige Messungen über den Abkühlungseffekt bei der Expansion von flüssigem Helium bei 4,0° abs. mitgeteilt. *K. Steiner.*

**F. Simon.** Behaviour of Condensed Helium near Absolute Zero. *Nature* 133, 529, 1934, Nr. 3362. Aus den Arbeiten von Keeson und Mitarbeitern und aus einigen vorläufigen Messungen des Verf., über die vorstehend berichtet ist und die bis zum absoluten Nullpunkt extrapoliert werden, werden einige Folgerungen über das Verhalten von Helium bei sehr tiefen Temperaturen gezogen. Das Verhalten der Schmelzwärme, die Nullpunktenergie und der Zustand des flüssigen He II (unterhalb 2,2° abs.) werden diskutiert. *K. Steiner.*

**J. Perren.** Sur la thermochimie des solutions aqueuses des sulfates de zinc, d'aluminium et de manganèse. *C. R.* 198, 1410—1412, 1934, Nr. 16. In dem Berthelotschen Kalorimeter wurden nach einem bereits früher beschriebenen Verfahren Lösungs- und Verdünnungswärmen der Hydrate  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  und  $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  bei 17° C über einen größeren Konzentrationsbereich bis ins Gebiet der Übersättigung hinein bestimmt. Aus den gemessenen Wärmetönungen wurden 1. die Wärmetönung der Auflösung einer der gesättigten Lösung entsprechenden Anzahl Mole  $\text{H}_2\text{O}$ , die auf ein Mol Hydrat kommen, vermindert um die Zahl der im Hydrat enthaltenen Mole  $\text{H}_2\text{O}$  in einer unbegrenzten Menge gesättigter Lösung ( $a_c$ ) und 2. die differentielle Lösungswärme des Hydrats in der gesättigten Lösung ( $q_c$ ) ermittelt und mit den berechneten Werten verglichen.

Salz	$a_c$		$q_c$	
	gemessen	berechnet	extrapoliert	berechnet
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	0,86	0,87	— 5,50	— 5,51
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	4,03	4,05	— 0,22	— 0,21
$\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	1,31	1,33	— 2,59	— 2,63

Für die beiden letzteren Salze wurde die Konzentration, bei der die differentielle Lösungswärme des Hydrats ihr Vorzeichen umkehrt, zu 0,0173 bzw. 0,0022 Mol Salz/Mole  $\text{H}_2\text{O}$  bestimmt. Für den Umwandlungspunkt des Pentahydrats in das Heptahydrat des Mn-Salzes bei 9° C wurden die entsprechenden Wärmetönungen bestimmt. *v. Steinwehr.*

**G. Tammann und W. Boehme.** Die Entzündungstemperaturen in Abhängigkeit von der Größe der Metallteilchen. *ZS. f. anorg. Chem.* 217, 225—236, 1934, Nr. 3. Verff. lassen kleine Streifen und Drahtstücke aus Elektrolyseisen, Mangan, Magnesium oder Cer durch einen elektrischen Ofen von bestimmter Temperatur gleiten und ermitteln den Querschnitt, bei dem sich das Metall entzündet. Durch Wiederholung dieser Bestimmung bei verschiedenen Temperaturen ergibt sich die Entzündungskurve des betreffenden Metalles. Die Entzündungstemperaturen steigen stets mit zunehmendem Querschnitt hyperbolisch an und nähern sich einem Grenzwert  $t_1$ ; es gilt in allen untersuchten Fällen  $t_1 - t = k/q$ , wobei  $t$  die Ofentemperatur,  $k$  eine Konstante und  $q$  den Draht- oder Streifenquerschnitt darstellt;  $t$  und  $k$  sind für Querschnitte von 0,02 bis 0,4 mm<sup>2</sup> für jedes Metall angegeben. Die Entzündungstemperaturen liegen zwischen 700 und 1100°. Streifen aus der Cer-Eisenlegierung, die zu Zündsteinen verwendet wird, entzünden sich bei 530°. Streifen aus reinem Cer mit gleichem Querschnitt bei 525°. Hierdurch wird die Annahme von R. Vogel bestätigt, daß die niedrigen Entzündungstemperaturen solcher Steine auf der Anwesenheit von freiem Cer in ihnen beruht. Bedeckt man runde Eisendrähte elektrolytisch mit einer Silberschicht von 0,05 mm Dicke und bringt man sie in den Ofen, so entzünden sie sich bis zu einem Querschnitt von 0,05 mm<sup>2</sup> unterhalb des Schmelzpunktes des Silbers (960°) nicht. Ferner wird die Größe



und Form der Eisenteilchen, die beim Schleifen an der Carborundumscheibe abgerissen und zum Glühen oder Verbrennen gebracht werden, sowie die Selbstentzündung kleinster Eisenteilchen an der Luft untersucht und schließlich auch die Entzündungstemperatur von Mischkristallen des Eisens mit Gold, Nickel, Silicium und Aluminium bestimmt.

*Zeise.*

**Erich J. M. Honigmann.** Bisherige Ergebnisse der graphischen Thermodynamik des realen Gases. ZS. d. Dampfkesselunters.- u. Vers.-Ges. 59, 19—24, 30—35, 1934, Nr. 3 u. 4.

**F. Henning.** Physikalische Forschung in der Nähe des absoluten Nullpunktes. Chem.-Ztg. 58, 308—309, 1934, Nr. 30.

*H. Ebert.*

**Max Planck.** Das Prinzip von Le Chatelier und Braun. Berl. Ber. 1934, S. 79—83, Nr. 6/7. Aus der mathematischen Formulierung des Prinzips von Le Chatelier und Braun, die Verf. in der nachstehend referierten Arbeit gibt, folgt, daß es für die korrekte Anwendung des Prinzips wesentlich ist, mit Ehrenfest zwischen Quantitäts- und Intensitätsgrößen zu unterscheiden. Verf. definiert diese wie folgt: Quantitätsgrößen sind Parameter wie Volumen, Entropie, mechanische Verschiebungen, deren Kräftefunktion mit der Energie des physikalischen oder chemischen Gebildes zusammenfällt; die zugehörigen Kräfte im weiteren Sinne des Wortes (also nicht nur mechanische Kräfte, sondern auch Druck und Temperatur) sind Intensitätsgrößen. Dann lautet die korrekte Formulierung des Prinzips folgendermaßen: Wenn das stabile Gleichgewicht eines physikalischen oder chemischen Gebildes, dessen Zustand durch zwei Parameter bestimmt ist, durch eine auf den ersten Parameter wirkende Kraft gestört wird, dann verändert sich beim Übergang des Gebildes in den neuen Gleichgewichtszustand der „sich selbst überlassene“ (d. h. nicht von außen gestörte) zweite Parameter so, daß die Verschiebung des ersten Parameters vergrößert oder verkleinert wird, je nachdem die beiden Parameter derselben Gattung oder verschiedenen Gattungen von Zustandsgrößen angehören. Hieraus folgt, daß man keineswegs, wie das oft geschehen ist, in dem Prinzip den Ausdruck einer universellen Tendenz zur Aufrechterhaltung eines bestehenden Gleichgewichtszustandes suchen darf; vielmehr verfährt die Natur einmal in dem einen, dann in dem anderen Sinne. Die eigentliche Bedeutung des Prinzips liegt darin, daß es einen Gattungsunterschied zwischen Quantitäts- und Intensitätsgrößen aufdeckt. Man kann also das Prinzip entweder dazu benutzen, um für Parameter bekannter Gattung ihr gegenseitiges Verhalten abzuleiten, oder man kann umgekehrt aus dem Verhalten der Parameter ihre Gattungszugehörigkeit erschließen und dadurch nähere Einblicke in die energetischen Verhältnisse des betrachteten Systems gewinnen. Daher kann man dem Prinzip doch einen gewissen universellen Charakter zuschreiben, allerdings eben in einem anderen Sinne, als bisher angenommen wurde.

*Zeise.*

**Max Planck.** Das Prinzip von Le Chatelier und Braun. Ann. d. Phys. (5) 19, 759—768, 1934, Nr. 7. Diese ausführlichere Mitteilung unterscheidet sich von der oben referierten dadurch, daß hier zum ersten Male eine direkte mathematische Formulierung des Prinzips von Le Chatelier und Braun aufgestellt wird, die selbst in der Untersuchung von P. Ehrenfest (1911) fehlt. Hierzu werden die beiden Parameter mit  $x_1$  und  $x_2$ , die auf sie wirkenden äußeren Kräfte mit  $y_1$  und  $y_2$  bezeichnet, wobei unter diesen „Kräften“ ganz allgemein Größen von der Art verstanden werden, daß  $y_1 \cdot \delta x_1$  bzw.  $y_2 \cdot \delta x_2$  die äußere Arbeit darstellt. Durch die Werte von  $y_1$  und  $y_2$  soll ein bestimmter stabiler Gleichgewichtszustand des betrachteten Systems mit bestimmten Werten von  $x_1$  und  $x_2$  festgelegt sein, so daß  $x_1$

und  $x_2$  als bestimmte Funktionen von  $y_1$  und  $y_2$  zu denken sind. Dann ergibt sich als mathematische Formulierung des Prinzips die Ungleichung:

$$\left(\frac{\partial y_1}{\partial x_1}\right)_{x_2} \left(\frac{\partial y_1}{\partial x_2}\right)_{x_1} \left(\frac{\partial y_2}{\partial x_1}\right)_{x_2} \left(\frac{\partial y_2}{\partial x_2}\right)_{x_1} < 0.$$

In dem speziellen Falle, daß  $y_1$  und  $y_2$  als Funktionen von  $x_1$  und  $x_2$  betrachtet, ein Potential besitzen (also dessen Ableitungen nach  $x_1$  und  $x_2$  sind), vereinfacht sich jene Beziehung zu

$$\left(\frac{\partial y_1}{\partial x_1}\right)_{x_2} \left(\frac{\partial y_2}{\partial x_2}\right)_{x_1} < 0.$$

Verf. zeigt, daß und wie man die Parameter passend wählen muß, um in jedem Falle der Wirklichkeit gerecht zu werden. Zu diesem Zwecke kann man mit Vorteil von der obigen Unterscheidung zwischen Quantitäts- und Intensitätsgrößen Gebrauch machen, die zwar von Ehrenfest eingeführt, aber noch nicht allgemein definiert wurden.

*Zeise.*

**Julius Meyer und Willy Pfaff.** Zur Kenntnis der Kristallisation von Schmelzen. ZS. f. anorg. Chem. **217**, 257—271, 1934, Nr. 3. Salol, Thymol, Benzophenon, o- und m-Kresol, Acetophenon und Guajakol lassen sich durch sorgfältiges Filtrieren ihrer unterkühlten Schmelzen durch Glasfrittenfilter kleinster Porenweite als Schmelzen darstellen, die keine Neigung zur freiwilligen Kristallisation mehr zeigen. Die Kristallkeime, die die unterkühlten Schmelzen zur Kristallisation bringen, sind wesensfremde feste Teilchen, die man beseitigen kann. Stoffe, die frei von diesen Teilchen sind, zeigen nach dem Schmelzen und Unterkühlen keine Neigung zur freiwilligen Kristallisation, weil auch die kleinsten eigenen Kristallkeime oberhalb des Schmelzpunktes vollständig flüssig werden. Da die Kristallisation unterkühlter Schmelzen auf der Anwesenheit fremder Teilchen beruht, so können aus der Art dieser Kristallisation keine Schlüsse auf die polymorphen Verhältnisse der Substanz gezogen werden, wie dies bei der Allozimtsäure wiederholt geschehen ist. Die Zahl der Kristallisationskeime hängt von der Vorgeschichte des geschmolzenen Stoffes ab; sie kann z. B. beim Piperonal durch geeignete Filtration sehr stark vermindert werden.

*Zeise.*

**Roy F. Newton.** A rule for the interpretation of melting point diagrams. Science (N.S.) **79**, 321—322, 1934, Nr. 2049. Um die Schwierigkeiten zu beseitigen, die bei der Deutung der Schmelzpunkt-Konzentrations-Diagramme von Zweistoffsystemen auftreten, hat Verf. eine Regel ausgearbeitet, nach der man die Anzahl der anwesenden Phasen in einem System aus irgendeiner Stelle des Diagramms bestimmen kann. Bezüglich der Einzelheiten, die nur an Hand der Figur zu erklären sind, muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

*Justi.*

**Paul Mondain-Monval.** Sur la cristallisation des corps vitreux. C. R. **198**, 1413—1415, 1934, Nr. 16. Die vom Verf. gefundenen Grenztemperaturen für die Entglasung des glasigen Schwefels bzw. Selens ( $-290^\circ\text{C}$  bzw.  $+320^\circ\text{C}$ ), d. h. die Temperaturen, unterhalb deren die Kristallisation nicht mehr eintritt, wurden durch dilatometrische Beobachtung bei verschiedenen Temperaturen bestätigt, da festgestellt wurde, daß die Geschwindigkeit der Umwandlung mit abnehmender Temperatur abnimmt, um bei der Grenztemperatur auf Null zu sinken. Weiter wurde beobachtet, daß auch die Geschwindigkeit der Umwandlung von rhombischem in monoklinen Schwefel sowie die von rotem kristallisierten Selen in die schwarze Modifikation desselben Elementes von der Temperatur abhängt, wobei sich ergab, daß auch diese Umwandlungen bei den gleichen Temperaturen nicht mehr eintreten. Hiernach scheint es, daß es sich um Temperaturwerte handelt, die für jedes der beiden Elemente charakteristisch sind.

*v. Steinwehr.*



**S. H. Ingberg.** Methods for Calculating the Volumetric Composition of Fluid Mixtures. Physics 5, 64—70, 1934, Nr. 3. Mathematische Behandlung des Mischungsvorganges mehrerer Fluida bei konstantem Druck und Volumen unter der Voraussetzung vollkommener und augenblicklicher Diffusion, freien Ausflusses und Abwesenheit jeglicher Reaktionen zwischen den Mischungskomponenten. Zum Vergleich werden auch die Gleichungen für eine Mischung ohne Ausfluß aufgestellt sowie die Zwischenfälle behandelt. Die Beziehungen werden auf den Fall angewendet, daß inerte Gase wie CO, Rauchgase oder Motorensauggase zum Feuerlöschen in einen Raum gelassen werden, unter nachfolgender Ventilation des Raumes.

Zeise.

**H. M. Glass, W. M. Madgin and Frederick Hunter.** Equilibrium Constants in Terms of Activities (Cryoscopic). Part III. The Dissociation of Quinoline o-Chlorophenoxide in Benzene and in p-Dichlorobenzene. Journ. chem. soc. 1934, S 260—263, März. Für die Dissoziation von Chinolin-o-Chlorphenoxyd, das in Benzol und p-Dichlorbenzol gelöst ist, wird die wahre Gleichgewichtskonstante  $K_a = a_{AB}/a_A a_B$  aus Gefrierpunktsdaten berechnet. Aus den Mittelwerten für 277,7 und 324,8° absolut ergibt sich mit der van't Hoff'schen Reaktionsisochore die Bildungswärme  $Q = -6800$  cal. Denselben Wert haben Verff. früher für Pyridin-o-Chlorphenoxyd gefunden. Verff. versuchen, diese Übereinstimmung durch Valenzbetrachtungen zu deuten.

Zeise.

**Á. v. Kiss und P. Vass.** Über den Einfluß der Temperatur auf die Geschwindigkeit von Ionenreaktionen. ZS. f. anorg. Chem. 217, 305—320, 1934, Nr. 3. Die Geschwindigkeit der Monobromacetat- und Thiosulfat-Ionenreaktion wird ohne Salzzusatz in stark verdünnten Lösungen sowie in verschiedenen konzentrierten Lösungen der Salze  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  und  $\text{MgSO}_4$  bei 5, 15, 25, 35, 45 und 55° C gemessen. Bei den letzten vier Temperaturen und bei Ionenstärken von 0,0025 bis 0,010 zeigt sich die Gleichung von Brönstedt, Debye und Hückel erfüllt. In den salzfreien und in verdünnten Salzlösungen ist der van't Hoff'sche Temperaturkoeffizient fast von der Ionenstärke der Lösung unabhängig; in den konzentrierten Lösungen von  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  und  $\text{NaNO}_3$  bleibt er ebenfalls unverändert, während er durch Zusatz von  $\text{MgSO}_4$  und  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  um 3 bis 5 % erhöht wird. Der Temperaturkoeffizient nimmt im allgemeinen mit der Temperatur ab. Im Falle des kinetischen Aktivitätskoeffizienten ist der Temperaturkoeffizient nahezu gleich 1. Der  $\log k$  ist linear von  $1/T$  abhängig. Dagegen besteht bei keiner Temperatur ein linearer Zusammenhang zwischen  $\log k$  und der Salzkonzentration. Für die Aktivierungsenergie der Reaktion ergibt sich in salzfreier Lösung zwischen 5 und 55° der Mittelwert 15 510 cal; sie nimmt mit steigender Temperatur etwas ab. In verdünnten Lösungen jener Neutralsalze bleibt die Aktivierungsenergie fast ungeändert. Die beobachteten  $k$ -Werte stimmen mit den nach Arrhenius berechneten Werten gut überein.

Zeise

**William A. Bone and Jack Bell.** The Supposed Intervention of Steam in Hydrocarbon Combustion. Proc. Roy. Soc. London (A) 144, 257—266, 1934, Nr. 852. Die alte Frage, ob der Sauerstoff bei der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen direkt oder (nach Armstrong) indirekt — durch Vermittlung des Wasserdampfes — mitwirkt, wird zunächst an Hand früherer Versuche über die langsame Verbrennung von nichtexplosiven Gasgemischen jener Art diskutiert. vor allem hinsichtlich des Einflusses einer Trocknung der Gase durch  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Ferner wird der Einfluß dieser Trocknung auf die explosive Verbrennung von  $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{O}_2$  und  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2$  photographisch (durch Filmaufnahmen der Flammenausbreitung) untersucht. Ergebnis: Sowohl bei der langsamen als auch bei der explosiven Ver-

brennung der Kohlenwasserstoffe hat die intensive Trocknung durch  $P_2O_5$ , wenn überhaupt, dann eher eine fördernde als hemmende Wirkung auf die Reaktionsfähigkeit der Gemische. Hiernach scheint also die Oxydation auf direktem Wege, ohne Beteiligung des Wasserdampfes, zu erfolgen. Zeise.

**E. Hunter.** The Thermal Decomposition of Nitrous Oxide at Pressures up to Forty Atmospheres. Proc. Roy. Soc. London (A) **144**, 386—412, 1934, Nr. 852. Verf. gibt einen Apparat zur Untersuchung von Gasreaktionen nach der statischen Methode bei Drucken bis zu 100 at und Temperaturen bis zu  $900^\circ C$  an und bestimmt hiermit die Geschwindigkeit der thermischen Zersetzung von  $N_2O$  bei Drucken bis zu 40 at. In Verbindung mit den Ergebnissen von Musgrave und Hinshelwood zeigen die Messungen des Verf., daß die beobachtete Reaktion das Resultat von drei verschiedenen quasi-unimolekularen Reaktionen ist, die bei etwa 0,08 bzw. 5 und 30 at vom Druck unabhängig werden. Die mittlere Aktivierungsenergie der Reaktion fällt mit steigendem Druck von 50,5 kcal/Mol bei  $p = 0$  at schnell ab; von  $p = 6$  at an wird die Druckabhängigkeit immer kleiner, und oberhalb von 30 at ist sie praktisch gleich Null. Das Verhalten der Reaktion legt die Vermutung nahe, daß drei verschiedene Aktivierungsarten mitwirken, von denen jede eine andere mittlere Aktivierungsenergie und Zersetzungswahrscheinlichkeit des aktivierten Moleküls besitzt. Zeise.

**Motoo Watanabe.** On the Dissociation Pressure of Cobaltocobaltic Oxide. Sc. Reports Tôhoku Univ. (1) **23**, 89—102, 1934, Nr. 1. Der Dissoziationsdruck von Cobalti-Cobaltooxyd wird bei 855, 897, 928 und  $960^\circ C$  gemessen. Bei Temperaturen unterhalb von  $928^\circ C$  ist das System  $Co_3O_4-CoO-O_2$  divariant, wenn die Zusammensetzung der festen Phase sich derjenigen des  $CoO$  oder  $Co_3O_4$  nähert; der Dissoziationsdruck hängt dann nicht nur von der Temperatur, sondern auch von der Zusammensetzung der festen Phase ab. Im Zwischenbereich der Zusammensetzung dagegen, wo zwei feste Lösungen jener Oxyde koexistieren, ist das System monovariant. Bei  $960^\circ$  wird das System im ganzen Bereiche der Zusammensetzung divariant. Durch Verknüpfung der hier gefundenen Daten mit denen anderer Autoren ergeben sich folgende thermodynamischen Beziehungen: für die Spaltung  $Co_3O_4 = 3CoO + \frac{1}{2}O_2$ :  $\Delta H = 38\,972 - 0,75 \cdot T + 0,000\,25 \cdot T^2$ ,  $\Delta F = 38\,972 + 1,73 \cdot T \cdot \log T - 0,000\,25 \cdot T^2 - 36,07 \cdot T$ , und für die Bildung  $3Co + 2O_2 = Co_3O_4$ :  $\Delta H_{298} = -206\,074$  cal,  $\Delta F_{298} = -181\,355$  cal. Für die Dissoziationsdrucke gilt in dem untersuchten Temperaturbereich angenähert  $\log P = -16\,788/T + 13,3636$ . Zeise.

**Wm. A. Kaye and George S. Parks.** The Partial Pressures of Formic and Acetic Acids above Some Aqueous Solutions; and Their Partial Molal Free Energies at 1,0 Molal Concentration. Journ. Chem. Phys. **2**, 141—142, 1934, Nr. 3. Die Partialdrucke von Ameisensäure über drei verschiedenen konzentrierten Lösungen und diejenigen von Essigsäure über zwei Lösungen werden bei  $25^\circ C$  gemessen. Aus den Resultaten berechnen Verff. für die Änderung der freien Energie bei der Überführung eines Mols Ameisensäure aus dem reinen Zustand in eine 1,0 molare wässrige Lösung den Wert  $\Delta F_{298} = -2440$  cal und für den gleichen Übergang der Essigsäure den Wert  $\Delta F_{298} = -1820$  cal. Durch Verknüpfung dieser Daten mit den von Parks und Huffman angegebenen Werten für die freie Bildungsenergie der reinen flüssigen Säuren ergibt sich für die Bildung der 1,0 molaren wässrigen Lösung:  $C$  (Graphit) +  $H_2 + O_2 = HCOOH$  (1,0 m. aq.) eine Änderung der freien Energie von  $\Delta F_{298} = -87\,590$  cal, und für die Bildung der Lösung:  $2C$  (Graphit) +  $2H_2 + O_2 = CH_3COOH$  (1,0 m. aq.) ein  $\Delta F_{298} = -96\,320$  cal. Zeise.



**T. J. Webb and C. H. Lindsley.** The Cryoscopic Study of Certain Aliphatic Alcohols. Journ. Amer. Chem. Soc. **56**, 874—878, 1934, Nr. 4. Zur schnellen Messung der molaren Gefrierpunktserniedrigung in verdünnten wässrigen Lösungen von Nichtelektrolyten wird eine Methode angegeben, die sich von der üblichen nur hinsichtlich der Bestimmung der Konzentration der Lösung im Gleichgewicht mit Eis unterscheidet. Die probeweise Anwendung auf wässrige Lösungen von Bleinitrat, Natriumchlorid und Mannitol liefert Gefrierpunktserniedrigungen, die mit den bekannten Werten übereinstimmen und eine Genauigkeit von 1‰ besitzen. Schließlich werden mit dieser Anordnung die kryoskopischen Daten für neun aliphatische Alkohole und für Benzylalkohol im Konzentrationsbereiche von 0,01 bis 0,5 bzw. 0,2 molar bestimmt.

Zeise.

**Gilbert N. Lewis and W. T. Hanson, Jr.** The vapor pressure of solid and liquid heavy hydrogen. Journ. Amer. Chem. Soc. **56**, 1001—1002, 1934, Nr. 4. Verff. haben den Dampfdruck von reinem  $H_2$  und Gemischen von beiden Wasserstoffisotopen im Vergleich mit leichtem Parawasserstoff untersucht, dessen Dampfdruck nach der Dampfdruckformel von Keesom, Bijl und van de Horst als Thermometer diente. Die Verff. finden für  $p_1 = 45,40$  mm Hg, entsprechend einem  $H_2$ -Tripelpunkt von  $18,86^\circ$  abs. Ferner

$p_1$ . . . .	77,00	61,17	51,21	46,27	45,26	44,94	43,71
$p_2/p_1$ . . .	0,3328	0,3119	0,2954	0,2861	0,2844	0,2824	0,2782
$p_1$ . . . .	42,89	42,14	41,01	38,06	29,22	21,56	11,85
$p_2/p_1$ . . .	0,2761	0,2731	0,2694	0,2588	0,2262	0,1915	0,1426

In einer späteren Veröffentlichung soll die Aufstellung einer genauen Zustandsgleichung für  $H_2$  und eine genaue Berechnung der Verdampfungs- und Schmelzwärme erfolgen. Die Messungen waren sehr empfindlich gegen geringe Verunreinigungen von  $H_2$ ; solche traten auf bei der Zersetzung von schwerem Wasser mit Natrium. Nach der Dampfdruckmessung brachten die Verff. ihren schweren Wasserstoff in ein Gefäß mit Adsorptionskohle, um dort die Gleichgewichtseinstellung der Ortho- und Para-Modifikation zu katalysieren. Zu ihrer Überraschung änderte sich der Dampfdruck des wieder desorbierten Wasserstoffs nicht gegen die vorhergehenden Messungen.

Justi.

**Gilbert N. Lewis and Philip W. Schutz.** The vapor pressure of liquid and solid deutocyanic acid. Journ. Amer. Chem. Soc. **56**, 1002, 1934, Nr. 4. In ihrer Mitteilung über die  $H_2$  enthaltende Essigsäure erwähnten Verff. ihre Hypothese, daß die große Dampfdruckdifferenz zwischen den  $H^1$ - und den  $H^2$ -Formen solcher Stoffe wie Ammoniak und Wasser der stärkeren  $H_2$ -Bindung im Verhältnis zu der schwächeren  $H^1$ -Bindung zuzuschreiben sei. Verff. prüften dann diese Annahme an den beiden Salzsäuren, wobei sich in Übereinstimmung mit der geringen Neigung zur Bildung der Wasserstoffbindung sehr kleine Dampfdruckunterschiede ergaben. Um die Hypothese noch weiter zu prüfen, haben die Verff. jetzt Cyanwasserstoffsäure untersucht, die nicht infolge der Bildung einer Wasserstoffbindung, sondern infolge des großen Dipolmomentes sehr abnormal ist; die Hypothese wird durch sehr geringe Dampfdruckunterschiede zwischen den  $H^1$  CN und  $H^2$  CN bestätigt. Weil man aus dem Verhalten der Festkörper leichter Schlüsse ziehen kann als aus dem der Flüssigkeiten, sind auch die Dampfdrucke der festen Phasen über einen weiten Temperaturbereich gemessen worden. Es ergab sich für die Flüssigkeiten:  $\log_{10} p_{\text{mm}} = 7,795 - 1467/T$  bei  $H^1$  CN,  $7,695 - 1440/T - 175/T^2$  bei  $H^2$  CN; für die Festkörper  $\log_{10} p_{\text{mm}} = 9,372 - 1877/T$  bei  $H^1$  CN,  $9,476 - 1907/T$  bei  $H^2$  CN. Die Messungen von Porter und Perry am Dampfdruck des flüssigen HCN stimmen auf wenigstens 1‰ mit den entsprechenden Werten der Verff. überein; für die feste Phase ist die Übereinstimmung schlechter. Die Be-

stimmung der Erstarrungspunkte aus den Dampfdruckmessungen ist ungenau; die angegebenen Gleichungen liefern 259° abs. für die leichte und 261° abs. für die schwere Form. *Justi.*

**William C. Eichelberger.** Cryoscopic Studies in Anhydrous Acetic Acid. Journ. Amer. Chem. Soc. **56**, 799—803, 1934, Nr. 4. Das thermodynamische Verhalten des binären Ammoniumnitrats und der starken Schwefelsäure in wasserfreier Essigsäure als Lösungsmittel von niedriger Dielektrizitätskonstante wird durch Messung der Gefrierpunktniedrigung untersucht. Der verwendete Apparat ermöglicht eine Genauigkeit von 0,00001°; die tatsächlich bei den vorliegenden Messungen erreichte Genauigkeit beträgt 0,0001°. Berechnungen nach der von Gronwall, La Mer und Sandved erweiterten Form der Debye-Hückelschen Theorie zeigen, daß die erste Näherung bei Lösungsmitteln mit so niedriger Dielektrizitätskonstante ganz unrichtige Werte für den Parameter  $a$  liefert, und daß auch die fünfte Näherung nur für  $a > 10 \text{ \AA}$  brauchbar ist. Die Messungen ergeben, daß sich Ammoniumnitrat in der wasserfreien Essigsäure bei Konzentrationen von 0,005 bis 0,05 molar so verhält, als ob es wenigstens in binäre Ionenpaare assoziiert wäre, und daß 100%ige Schwefelsäure in jenem Lösungsmittel bei kleinen Konzentrationen merklich dissoziiert ist, während sie bei Konzentrationen von etwa 0,1 molar sich so verhält, als ob sie im Sinne Bjerrums hoch assoziiert wäre. Wie zu erwarten war, weichen jene beiden Elektrolyte im genannten Lösungsmittel stark vom Debye-Hückelschen Grenzzgesetz ab. *Zeise.*

**H. Lorenz.** Beitrag zum Problem des Wärmeüberganges in turbulenter Strömung. ZS. f. techn. Phys. **15**, 155—162, 201—206, 1934, Nr. 4 u. 5. Der Verf. versucht eine Neuordnung von Versuchsergebnissen verschiedener Autoren über den Wärmeaustausch zwischen turbulent strömendem Gas, Wasser oder anderen nicht sehr zähen Flüssigkeiten und der Rohrwand, indem er als abhängige Variable (Ordinate in graphischen Darstellungen) statt der Kenngröße  $Nu$  die Kenngröße  $Nu/Pr \cdot Re$  einführt ( $Nu$  = Nusseltsche Zahl,  $Pr$  = Prandtl'sche Zahl,  $Re$  = Reynoldssche Zahl nach den jetzt in Deutschland üblichen Definitionen). Der Reihe nach werden zunächst die Einflüsse des Temperaturgefälles, der Richtung des Wärmestromes, der Rohrlänge und der Oberflächenbeschaffenheit behandelt und dann die Ergebnisse von Versuchen und Theorien verglichen. U. a. befaßt sich der Verf. mit einer Untersuchung von W. Pohl, der eine Verschlechterung des Wärmeüberganges mit zunehmender Rauigkeit gemessen und daraus geschlossen hat, daß „die jetzige Theorie den Vorgängen bei tropfbaren Flüssigkeiten und besonders mit großer und stark veränderlicher Zähigkeit noch nicht gerecht wird“. Demgegenüber führt Lorenz den von Pohl beobachteten Effekt auf die Verminderung der Wärmeleitfähigkeit der innersten Lage der Wand, z. B. durch eine Rostschicht oder Gußhaut usw. zurück. Das Hauptergebnis der Untersuchung liegt in zwei Diagrammen vor, in denen Kurven konstanter Reynoldsscher Zahl ( $Re = 10\,000$  bis  $Re = 150\,000$ ) mit  $Pr$  als Abszissen und  $Nu/Pr \cdot Re$  als Ordinaten nach der Prandtl'schen Theorie aufgetragen und mit den Versuchsergebnissen vieler Beobachter verglichen werden können. Auch andere lehrreiche graphische Darstellungen finden sich in der Arbeit, z. B. über den Einfluß der Anlaufänge nach Versuchen, die Verf. an Kühlelementen aus geraden, glatten Luftröhrchen ausgeführt hat. *Max Jakob.*

**R. Heiss.** Über die Eignung eines indirekten Schwimmerströmungsmessers als Leistungs- und Füllungsprüfer in Kälteanlagen. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **41**, 46—48, 1934, Nr. 3. Das Meßprinzip des Apparates besteht darin, daß eine in der Leitung befindliche Drosselstelle entsprechend dem jeweiligen Mengenstrom so verändert wird, daß stets eine be-



stimmte konstante Druckdifferenz an der Drosselstelle herrscht. Die zu dem jeweiligen Mengenstrom gehörigen Stellungen der Drossel werden durch eine Eichung festgestellt und auf einer Skale aufgetragen. Zur genauen Einstellung der konstanten Druckdifferenz dient ein kleiner kegelförmiger scharfkantiger Schwimmer, der sich in einem schwach konischen nach oben erweiterten Glasrohr bewegen kann. Die Drosselscheibe ist nach Art einer archimedischen Spirale ausgebildet, wodurch eine lineare Teilung der Skale erreicht wird. Das Meßventil ist unter dem Namen „Frigorata“ im Handel. *Zeise.*

**E. O. Hohmann.** Der elektrische Teil automatischer Kühlanlagen. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **41**, 48—50, 1934, Nr. 3. Zusammenstellung einiger Grundregeln für die Ausgestaltung des elektrischen Teiles von Kühlanlagen unter Anpassung an die jeweiligen örtlichen Stromquellen und Leitungsanlagen. *Zeise.*

**J. Schwaibold und J. Wiesent.** Vergleichende Messungen über Korrosion in Kühltölen. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **41**, 52—54, 1934, Nr. 3. Das von Stüber festgestellte Ergebnis, daß gewisse Kunsttölen den aus handelsüblichen technischen Salzen hergestellten Tölen hinsichtlich der Metallkorrosion weit überlegen sind, wird durch vergleichende elektrometrische Untersuchungen für die Kunsttölen Reinhartin und Thermolyt bestätigt. Die in Deutschland am weitesten verbreitete Reinhartinsole sei der von Stüber angegebenen besten österreicherischen Kunstsole mindestens ebenbürtig. *Zeise.*

**Oskar Neiss.** Induktionsheizung mit normaler Niederfrequenz in der chemischen Industrie. Siemens-ZS. **14**, 175—178, 1934, Nr. 5.

**Max Serruys.** Sur le mécanisme du choc dans les moteurs à explosion. C. R. **198**, 1385—1386, 1934, Nr. 16.

**É. Jouguet.** Observations à propos de la Note précédente. (Sur le mécanisme du choc dans les moteurs à explosion.) C. R. **198**, 1387, 1934, Nr. 16. *H. Ebert.*

#### 4. Aufbau der Materie

**A. J. Dempster.** An Automatic Wilson Cloud Chamber of Simple Design. Rev. Scient. Instr. (N.S.) **5**, 158—160, 1934, Nr. 4. Es wird eine Neukonstruktion der Wilsonschen Nebelkammer beschrieben die sich jedoch nicht kurz referieren läßt. *K. W. F. Kohlrausch.*

**H. Greinacher.** Über einen hydraulischen Zähler für Elementarstrahlen. Helv. Phys. Acta **7**, 360—367, 1934, Nr. 3. Mit Hilfe eines früher beschriebenen Versuches (Schweiz. Techn. ZS. **15**, 225, 1932) über die Anwendung des hydraulischen Mikrophons zur Registrierung von Schall und Erschütterungen ist es möglich, Strahlteilchen bzw. -quanten mit großer Intensität, ohne Verwendung von irgend welchen elektrischen Verstärkern, akustisch zu registrieren. Ein Wasserstrahl tritt aus einer engen Düse aus und fällt vor seiner Auflösung in Tropfen auf eine Membran. Dem Wasserstrahl gegenüber, in unmittelbarer Nähe der Düse, steht im Abstand von 1 bis 2 mm eine auf + 2000 Volt aufgeladene Spitze. Treffen in diesen Zwischenraum  $\alpha$ -,  $\beta$ - oder  $\gamma$ -Strahlen, so gehen von der Membran Knalle aus, die an Intensität und Schärfe den mit Elektronenverstärkern betriebenen Lautsprechern gleichkommen. Der hydraulische Zähler erlaubt sowohl akustische als auch mechanische und optische Registrierung der Elementarstrahlen. *Verleger.*

**Paul Kirkpatrick and P. A. Ross.** Confirmation of Crystal Wave-Length Measurements and Determination of  $h/e^{4/3}$ . Phys. Rev. (2) **45**, 454

—460, 1934, Nr. 7. Die Isochromaten des kontinuierlichen Röntgenspektrums wurden bei dem Bragg'schen Winkel für  $\text{tg } K\alpha_1$  bestimmt, und die für die Erregung dieser Wellenlänge notwendige Spannung  $V'$  wurde daraus abgeleitet. Nach Korrektur findet man  $V' \sin \theta = 2035,3 \pm 0,2$  internationale Volt. Die früheren Messungen von Duane, Palmer und Yeh werden neu berechnet und ergeben 2034,6. Aus der ersteren Zahl berechnet man  $h/e^{4/3} = (1,7559 \pm 0,0002) \cdot 10^{-14}$  mit Anwendung der Konstanten von Birge aus 1929 und 1,7563 mit Anwendung neuerer Resultate. Mit  $e = (4,770 \pm 0,005) \cdot 10^{-10}$  findet man  $h = (6,546 \pm 0,006) \cdot 10^{-27}$  erg/sec.

*J. Holtsmark.*

**R. T. Birge.** The Value of  $e/m$ . Nature **133**, 648, 1934, Nr. 3365. Im Anschluß an die Bemerkung von Bond (Nature **133**, 327, 1934), daß der Eddington'sche Wert von  $e/m = (1,77031 \pm 0,00014) \cdot 10^7$  sich zu dem experimentellen Wert wie 137/136 verhält, zeigt Verf., daß diese Beziehung noch etwas genauer gilt als es Bond annahm, indem der beste experimentelle Wert von  $e/m = 1,757$  ist, während  $136/137 \cdot 1,77031 = 1,7574$  ist. Die Methode von Kretschmar leitet zu dem Wert 1,7564, wenn der Öltropfenwert von  $e$  ( $= 4,768$ ) benutzt wird, und zu dem Wert 1,760, wenn der aus Gittermessungen mit Röntgenstrahlen bestimmte  $e$ -Wert ( $= 4,803$ ) verwendet wird. Verf. bemerkt, daß  $4,803/4,786 = 137/136$  bis auf  $10^{-5}$ .

*J. Holtsmark.*

**E. Lamla.** Neutronen und Positronen (positive Elektronen). ZS. f. Unterr. **47**, 129—131, 1934, Nr. 3. Bericht.

*H. Ebert.*

**A. Schidlof.** Sur la constitution des noyaux lourds. C. R. de phys. Genève **50**, 223—227, 1933, Nr. 3. [Suppl. Arch. sc. phys. et nat. (5) **15**, 1933, Nov./Dez.] In schweren Atomkernen, welche neben  $\alpha$ -Teilchen aus einem Proton und drei Neutronen bestehende  $\alpha_1$ -Teilchen enthalten, besteht bei letzteren das Bestreben, sich in  $\alpha$ -Teilchen umzuwandeln (vgl. diese Ber. **14**, 26, 1933). Die hierbei frei werdende Masse  $M_{\alpha_1} - M_{\alpha} = D$  sucht der Verf. auf Grund experimenteller Daten zu ermitteln und findet  $D = 0,020$  bzw.  $0,019$  für Elemente mit hoher Atomnummer.

*Scharnow.*

**Adrien Jaquered.** Régularités dans la série des masses atomiques. Helv. Phys. Acta **7**, 368—376, 1934, Nr. 3. Verf. diskutiert die Zusammenhänge zwischen Massenzahl und Massendefekt und findet Regelmäßigkeiten, die eine Einteilung der Elemente mit Massenzahlen 20—64, 64—134, 134 und höher in drei Gruppen, mit linearer Abhängigkeit von Massenzahl und Massendefekt zulassen. Einige Spekulationen über diesen Zusammenhang schließen sich an.

*Verleger.*

**Gilbert N. Lewis, M. Stanley Livingston, Malcolm C. Henderson and Ernest O. Lawrence.** The Disintegration of Deutons by High Speed Protons and the Instability of the Deuteron. Phys. Rev. (2) **45**, 242—244, 1934, Nr. 4. Verff. haben früher (diese Ber. **14**, 1708, 1933 und **15**, 397, 1934) bei der Beschreibung der verschiedensten Substanzen mit schweren Wasserstoffionen (Deutonen) sowohl Protonen wie Neutronen großer Energie beobachtet, die sie auf eine Zertrümmerung der Deutonen zurückführten. Um die Instabilität des Deutons zu prüfen, beschossen sie abwechselnd zwei auf gleiche Weise hergestellte Scheiben von  $\text{Ca(OH)}_2$ , deren eine gewöhnlichen, deren andere fast zu 100 % schweren Wasserstoff enthielt, mit Protonen von  $1,5 \cdot 10^6$  e-Volt. Das Scheibchen, welches  $\text{H}^2$  enthielt, gab einen erheblichen Überschuß an Protonen mit Reichweiten bis zu einigen 20 cm Luft. Sie werden der Zertrümmerung des  $\text{H}^2$  durch die bombardierenden Protonen zugeschrieben. Verff. schließen aus der Energiebilanz wieder auf eine Masse des Neutrons von fast genau 1, d. h. eine erheblich kleinere Masse, als sie sowohl von Chadwick wie auch von Curie und Joliot angenommen wird.

*Fränz.*



**J. Chadwick, P. M. S. Blackett and G. P. S. Occhialini.** Some Experiments on the Production of Positive Electrons. Proc. Roy. Soc. London (A) 144, 235—249, 1934, Nr. 851. Mit der Wilsonkammer wird die Erzeugung positiver Elektronen unter verschiedenen Versuchsbedingungen untersucht: 1. aus Blei, das mit den  $\gamma$ -Strahlen eines Th B + C-Präparates bestrahlt wird; 2. aus Blei, das den  $\gamma$ -Strahlen und Neutronen ausgesetzt wird, welche von Beryllium, Bor und Fluor bei der Beschießung mit Polonium- $\alpha$ -Strahlen emittiert werden; 3. direkt aus einem Th B + C-Präparat. Aus der Messung der Energien und Ausbeuten der Positronen und Elektronen bei der ersten Versuchsgruppe ergibt sich, daß wahrscheinlich stets ein Positron und ein Elektron gleichzeitig durch die Wechselwirkung eines  $\gamma$ -Quants mit einem Atomkern erzeugt werden, und zwar vermutlich in dem elektrischen Feld in der Nähe des Kerns, da sich der Wirkungsquerschnitt dieses Prozesses größer als der Querschnitt des Bleikernes ergibt. Die Energiemessungen zeigen weiter, daß die Massen von Positron und Elektron, ihre paarweise Entstehung vorausgesetzt, innerhalb der Versuchsfehler von 10 % gleich sind. Bei der Absorption der Strahlen von Th C'' ( $h\nu = 2,6 \cdot 10^6$  e-Volt) werden etwa 20 % der absorbierten Energie für den Prozeß der Erzeugung von Positronen und Elektronen verbraucht. Die zweite Versuchsgruppe führt zu dem Schluß, daß auch durch die Neutronen, vielleicht auf dem Umweg über eine sekundäre  $\gamma$ -Strahlung, positive Elektronen erzeugt werden. Bei der dritten Versuchsgruppe treten die Elektronen aus dem aktiven Niederschlag des Th, der sich auf einem Aluminiumdraht in einem dünnwandigen Glasröhrchen befindet, direkt in die Wilsonkammer. Unter 2000 Elektronenbahnen werden 24 Bahnen von Positronen gefunden. Eine so große Zahl von Positronen kann nicht durch die  $\gamma$ -Strahlung des Präparats in dem Al-Draht oder dem Glasröhrchen erzeugt werden, sondern sie entstehen wahrscheinlich in der Elektronenhülle der radioaktiven Atome selbst. Fränz.

**F. Kirchner und H. Neuert.** Über die Reichweiten der Trümmer von Lithium und Bor bei Beschießung mit schnellen Protonen. Phys. ZS. 35, 292—293, 1934, Nr. 7. Die Reichweitenverteilung der  $\alpha$ -Teilchen, welche von Lithium und Bor bei der Beschießung mit schnellen Protonen emittiert werden, wird durch Wilsonaufnahmen eingehend untersucht, besonders auch im Gebiet der kurzen Reichweiten, nachdem es gelang, als Abschluß des Hochvakuums Glimmerfenster von nur 3 mm Luftäquivalent zu verwenden. Beim Lithium ergaben sich drei kurze Gruppen mit Häufigkeitsmaxima bei 7, 9 und 12 mm Luft (die mittlere ist neu) und die bekannte lange Gruppe mit einem Maximum bei 83,5 mm. Trümmer von 18 und 40 mm Reichweite, wie sie kürzlich von Diebner und Hoffmann (diese Ber. S. 857) beobachtet wurden, traten bei Protonenenergien zwischen 100 und 200 e-kV nicht auf. Das breite Maximum beim Bor bei 22 mm Reichweite fällt nach großen Reichweiten steil, nach kleinen langsam ab. Auch das schwache Maximum bei 45 mm wird wiedergefunden. Fränz.

**Theodor Sexl.** Über eine einfache Methode zur Bestimmung von Spin und Statistik des Deutons. Naturwissensch. 22, 205, 1934, Nr. 13. Verf. wendet die Ergebnisse einer wellenmechanischen Untersuchung (ZS. f. Phys. 80, 690, 1933) auf die Streuung von Teilchen an Teilchen derselben Art an, die nach dem Coulombschen Gesetz aufeinander wirken und den Spin  $J$  besitzen. Es folgt, daß z. B. für den Streuwinkel von  $45^\circ$  die nach den klassischen Gesetzen zu erwartende Teilchenzahl mit dem Faktor  $1 \pm 1/(2J + 1)$  zu multiplizieren ist, wobei das positive Zeichen im Falle der Bose-Statistik, das negative im Falle der Fermi-Statistik gilt. Ein einziger Streuversuch gestattet also, Statistik und Spin der betreffenden Teilchen zu bestimmen; für das Deuton müßte z. B., wenn

es den Spin 1 besitzt und Bose-Statistik gilt, die Streuintensität bei  $45^\circ$  gegenüber dem klassischen Wert um den Faktor  $\frac{4}{3}$  vergrößert sein. *Fränz.*

**D. Skobel'tzyn and E. Stepanowa.** Production of Positive Electrons by  $\beta$ -Particles. *Nature* 133, 646, 1934, Nr. 3365. Eine  $\beta$ -Strahlungsquelle, eingeschlossen in Hüllen aus verschiedenem Material, gibt in der Wilsonkammer Positronen, deren Zahl vom Material der Hülle abhängt. Es wird angenommen, daß diese Positronen im Material von  $\beta$ -Teilchen ausgelöst werden. Bei Kohle kann man unter günstigen Umständen sehr schnelle Positronen (von 200 bis 1200 e-kV) beobachten, deren Zahl etwa 10 % der die Hülle durchdringenden  $\beta$ -Teilchen ist. Es werden noch ungefähre Angaben über den Wirkungsquerschnitt und die Ausbeute gemacht und mit dem  $\gamma$ -Effekt verglichen. *K. W. F. Kohlrausch.*

**E. Stahel et W. Johner.** Le rayonnement gamma du radium. Nombre de quanta émis. Absorption interne. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 5, 97—103, 1934, Nr. 3. Mit Hilfe einer mit  $\text{H}_3\text{C} \cdot \text{J}$  gefüllten Spezial-Ionisationskammer wird die Zahl der  $\gamma$ -Quanten und die Zahl der zur charakteristischen K-Strahlung gehörigen Quanten, die durch innere Absorption der  $\gamma$ -Strahlung entstehen, ermittelt. Es wurden gefunden: 1,18  $\gamma$ - und 0,35 K-Quanten für 100 zerfallende Ra-Atome. Aus diesen Zahlen wird geschlossen: a) daß 1,74 % der zerfallenden Atome im angeregten Zustand waren; Messungen von Rosenblum über das Intensitätsverhältnis von Hauptlinie der  $\alpha$ -Strahlung und Feinstrukturkomponente bestätigen dieses Ergebnis. b) Der innere Absorptionskoeffizient für das K-Niveau ist 0,27; dieses Ergebnis ist in guter Übereinstimmung mit der Theorie von Taylor-Mott für den Fall, daß es sich um eine Quadrupolstrahlung handelt. c) Endlich ergibt sich, daß der Absorptionskoeffizient einer  $\gamma$ -Strahlung mit  $\lambda = 0,065 \text{ \AA}$  den Wert  $\mu_{\text{pb}} = 21 \text{ cm}^{-1}$  hat. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Gérard Petiau.** Sur les séries radioactives et la classification des éléments légers. *C.R.* 198, 1320—1323, 1934, Nr. 14. Unter Hinweis auf die Ergebnisse der Zertrümmerung der leichten Elemente mit  $Z = 3$  bis  $Z = 15$  einerseits und des freiwilligen Atomzerfalls der schweren Elemente  $Z = 81$  bis  $Z = 92$  werden „Aufbaureihen“ der leichten Elemente in Analogie zu den Zerfallsreihen der schweren Elemente nach folgendem Schema zusammengestellt: Einem radioaktiven  $\alpha$ -Zerfall entspricht an der analogen Stelle der leichten Elemente ein  $\alpha$ -Aufbau, einem  $\beta$ -Zerfall entspricht ein Zerfall unter Abstoßung eines schweren Bestandteiles wie „Halbhelium“, Proton oder Neutron. Man kommt auf diese Art zu allen bekannten Isotopen der leichten Elemente und kann überdies die der Ac-Reihe entsprechende Reihe der leichten Elemente dazu benutzen, um rückwärts die Zerfallsreihe der Ac-Familie zu vervollständigen. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Joseph Joffe.** The Nuclear Spin of Sodium. *Phys. Rev.* (2) 45, 468—474, 1934, Nr. 7. Es wurde der Intensitätswechsel der Na-Absorptionsbanden zum Zweck der Bestimmung des Kernspins untersucht. Objekt war insbesondere die 0,2-Bande des  $^1\text{H} \rightarrow ^1\Sigma$ -Überganges, da diese frei von überschneidenden Banden ist. Die relativen Absorptionskoeffizienten für den Q-Zweig mit  $I = 48$  bis  $I = 73$  wurden berechnet. Als Mittelwert für den Intensitätswechsel ergibt sich auf 5 Platten 1,71; dies stimmt mit dem theoretischen Wert 1,67, der einem Kernspin von  $\frac{3}{2}$  entsprechen würde, hinreichend überein. *K. W. F. Kohlrausch.*

**H. R. Crane and C. C. Lauritsen.** Further Experiments with Artificially Produced Radioactive Substances. *Phys. Rev.* (2) 45, 497—498, 1934, Nr. 7. C und  $\text{B}_2\text{O}_3$  wird mit Protonen beschossen. Es entsteht eine künstliche Radioaktivität von ganz gleicher Zerfallsgeschwindigkeit wie bei Beschießung mit Deutonen, nur die Intensität ist etwa zehnmal kleiner; eine Beimischung von



Deutonen im aktivierenden Strahl soll nicht in Frage kommen. Dieses Ergebnis wird diskutiert. Wird ferner C oder  $B_2O_3$  mit Deutonen angeregt und nachher in eine Wilsonkammer gebracht, so entstehen Nebelspuren in fast der ganzen Kammer. Dies wird auf ein künstlich aktiviertes Gas ( $C^{11}$  in Form von CO oder  $CO_2$ ) geschoben; das Gas kann eingefangen und in der Ionisationskammer untersucht werden. Mit  $SiO_2$  gelingt der Versuch nicht, ein Beweis, daß in  $B_2O_3$  das Beryllium und nicht der Sauerstoff der Träger des Effektes ist.

K. W. F. Kohlrausch.

**Seth H. Neddermeyer and Carl D. Anderson.** Energy Spectra of Positrons Ejected by Artificially Stimulated Radioactive Substances. Phys. Rev. (2) 45, 498—499, 1934, Nr. 7. Be, B, C, Al, die durch Beschießung mit Deutonen und Protonen ( $0.9 \cdot 10^6$  e-Volt) künstlich aktiviert wurden, werden in der Wilsonkammer mit Hilfe eines Magnetfeldes bezüglich der Eigenschaften ihrer Zerfallsstrahlung untersucht. Es ergeben sich Positronen mit Energien bis  $1.5 \cdot 10^6$  e-Volt, aber keine Nebelbahnen, die man Protonen oder  $\alpha$ -Teilchen oder Elektronen zuschreiben könnte. Die Energieverteilung der Positronen wird für einige Fälle in Kurvenform mitgeteilt.

K. W. F. Kohlrausch.

**P. Savel.** Sur le rayonnement complexe excité dans les corps légers par les particules  $\alpha$ . C. R. 198, 1404—1407, 1934, Nr. 16. Die Untersuchung der durch  $\alpha$ -Bestrahlung in leichten Elementen erregten Strahlung ergibt:

	$(\mu/\rho)_{Pb}$	$h\nu$	$W'_{\alpha}$	$x$	$W_n$	$W_n^{\alpha}$
Li . . . .	0,17	0,5	2,8	0,54	0,9	$\sim 5$
N . . . .	0,056	1,3—1,5	—	—	—	—
Na . . . .	0,048	1,7—1,8	3,7—4	1,70	2	4,7—5
Mg . . . .	0,17	0,5	4,3—4,5	1,25	1,5	4,3—4,5

$(\mu/\rho)_{Pb}$  Massenabsorptionskoeffizient der  $\gamma$ -Strahlung in Pb,  $h\nu$  Energie derselben in  $10^{-6}$  e-Volt;  $W'_{\alpha}$ ,  $W_n^{\alpha}$  Minimalenergie der zur  $\gamma$ - bzw. Neutronen- ( $W_n$ )-Erregung nötigen  $\alpha$ -Strahlung, alles in  $10^{-6}$  e-Volt;  $x$  die Bleidicke, die die Neutronenionisation auf die Hälfte herabsetzt. Aus diesen und früheren Ergebnissen wird geschlossen: bei Li und N handelt es sich vermutlich um eine Kernerregung, bei der das  $\alpha$ -Teilchen nicht eingefangen wird und der Kern in seinen Normalzustand durch Aussendung von  $\gamma$ -Strahlung zurückkehrt. Im Falle von Na, Mg, F, Al dürften sich zwei Erscheinungen überlagern: die eine  $\gamma$ -Strahlung entsteht, ohne daß ein  $\alpha$ -Teilchen eingefangen wird, die zweite entsteht, wenn das  $\alpha$ -Teilchen hinreichende Energie hat, um Neutronen- oder Protonentransmutation hervorzurufen, als Begleiterscheinung dieser Umwandlung.

K. W. F. Kohlrausch.

**James Kendall, William W. Smith and Thomas Tait.** Calcium Isotope with Mass 41 and the Radioactive Half-period of Potassium. Nature 133, 613—614, 1934, Nr. 3364. Frühere Angaben betreffend die Halbwertszeit des K-Isotopes 41 werden korrigiert. Die neuen Werte sind 0,5 oder  $1,6 \cdot 10^{11}$  Jahre, je nach den der Berechnung zugrunde gelegten Annahmen.

K. W. F. Kohlrausch.

**M. Wehrli.** Das Indium-Isotop 113. Naturwissensch. 22, 289, 1934, Nr. 17/18. An neuen Spektralaufnahmen von In-J wurden 10 Isotopen-Verschiebungen nachgewiesen, deren Größe eindeutig auf das In-Isotop 113 führt; nach der Intensität beurteilt ergibt sich die Größenordnung des aus dem Atomgewicht gerechneten Mengenverhältnisses zu 14:1. Eine ausführliche Mitteilung wird angekündigt.

K. W. F. Kohlrausch.

**R. H. Fowler.** General Considerations on the Theory of the Separation of  $H^1$  and  $H^2$  by Electrolysis of Water. Proc. Roy. Soc. London (A) 144, 452—466, 1934, Nr. 852. Verf. beschäftigt sich hier allgemein

mit der Trennung der beiden Wasserstoffisotopen durch Elektrolyse. Er geht davon aus, daß der Prozeß keine Anhäufung eines Stoffes zuläßt, außer der von  $H^1$  und  $H^2$  in dem nach Maßgabe des zugeführten Wassers entwickelten Gas. Dieser Grundgedanke eines stationären Zustandes wird systematisch auf alle möglichen Trennungsmechanismen angewandt. So ergibt sich, daß die Selbstdiffusion des Wassers wichtig ist und ausreicht, um trotz der verschiedenen Beweglichkeit von  $H^1$  und  $H^2$  das Verhältnis  $H^1/H^2$  nahe der Kathode normal zu halten. Ferner zeigt Verf., daß die Trennung entsprechend Polanyis Theorie auf den verschiedenen Übergangsgeschwindigkeiten des Proton und Diplon beruhen würde, wenn nicht ein Austausch von Wasserstoff zwischen Kathode und Lösung in beiden Richtungen dauernd stattfände; die Polanyische Deutung reicht mindestens nicht alleine aus. Die Trennung sollte vielmehr auf verschiedenen Überspannungen oder auf verschiedener Rekombinationsgeschwindigkeit der Moleküle an der Oberfläche beruhen, oder diese beiden Trennfaktoren wirken zusammen. Zum Schluß untersucht Verf. die Gleichungen, die für die Elektrolyse in einer alkalischen Lösung maßgebend sind.

*Justi.*

**Adalbert Farkas und Ladislav Farkas.** Experiments on Heavy Hydrogen. Part I. Proc. Roy. Soc. London (A) **141**, 467—480, 1934, Nr. 852. Der Unterschied in der Wärmeleitfähigkeit der beiden Wasserstoffisotope erlaubt es, nach dem Schleiermacherschen Verfahren die Konzentration  $H^1:H^2$  eines Wasserstoffgemisches in wenigen Minuten auf 0,2 % genau zu bestimmen, wobei nur 0,002 Normalkubikzentimeter Gas gebraucht werden. Das Verfahren wird in seinen Einzelheiten beschrieben. Mit Hilfe dieser Meßmethode wird dann gezeigt, daß in einem Gemisch beider Wasserstoffe das Gleichgewicht  $H^1_2 + H^2_2 = H^1H^2$  sich an einer heißen Nickeloberfläche einstellt; die Gleichgewichtskonstante beträgt dabei, in Übereinstimmung mit der Theorie 4, und ist ebenso nahezu temperaturunabhängig. Aus diesem Umstand kann man die Verhältnisse  $H^1_2:H^1H^2:H^2_2$  in einer gegebenen Wasserstoffprobe bestimmen. Wenn man  $H^1_2-H^2_2$ -Gemische bei geringem Druck durch eine feine Düse durchpumpt, tritt durch die verschiedenen Molekülgeschwindigkeiten bereits eine geringe Entmischung der Isotopen auf. Läßt man eine Mischung beider Wasserstoffe durch ein Palladiumrohr hindurchtreten, so ist das Verhältnis  $H^1:H^2$  des diffundierten Gases um so größer, je geringer die Temperatur des Pd ist; bei etwa 300° wird keine Konzentrationsveränderung hervorgerufen. Eine Erklärung kann in der Annahme gefunden werden, daß auf Grund der verschiedenen Nullpunktsenergie die Aktivierungsenergie des schweren Wasserstoffs größer als die des leichten ist.

*Justi.*

**Hugh S. Taylor.** Research on heavy hydrogen at Princeton. Science (N. S.) **79**, 303—305, 1934, Nr. 2049. Das in Princeton durch Elektrolyse hergestellte schwere Wasser besitzt eine Dichte von 1,1078 bei 25° C und ist somit schwerer als das von G. N. Lewis dargestellte Wasser der Dichte 1,1056, das bereits als rein galt; im ganzen wurden in Princeton bereits über 3 Unzen dieses schweren Wassers hergestellt, wobei als Ausgangsprodukt technische Elektrolyse-Rückstände von  $1/2000$   $H^2$ -Gehalt dienten. Von dieser Lauge wurden bisher 10 t, entsprechend etwa 25 t gewöhnlichem Wasser, verarbeitet. Die Kosten konnten bereits auf 5 Dollar pro Gramm gesenkt werden, man hofft aber, die Herstellungskosten noch mehr zu vermindern und insgesamt 12 bis 15 Pfund herzustellen. Nach Menzel-Harvard ergibt sich aus astronomischen Spektren eine  $H^1/H^2$ -Häufigkeit von weniger als  $1/7.000.000$ ; danach hätte die Erde bei ihrer Bildung einen beträchtlichen Verlust an  $H^1$  gehabt. Versuche von Bleakney und Gould zeigen, daß das nach Rutherford durch Bombardement mit  $H^2$ -Ionen aus  $H^1$  erhaltliche  $H^3$  in gewöhnlichem Wasser höchstens zu  $1/5.10.000.000$ , in reinstem, schwerem Wasser zu  $1/50.000$  enthalten



ist. Versuche von H. S. Taylor und Gould ergeben, daß selbst bei  $-190^{\circ}\text{C}$   $\text{H}^1\text{H}^1\text{H}^2$  bildet, wenn man Chromoxyd als Katalysator benutzt. Somit sind bei der Synthese von Ammoniak und Holz—Alkohol die hohen Temperaturen nicht zur Aktivierung der H-Moleküle nötig, und man kann vielleicht bei technischen Prozessen mit geeigneten Katalysatoren mit tieferen Temperaturen auskommen. Studien über die Enzyme von Paes u und Pace zeigen, daß die biologische Wirksamkeit nicht auf Giftigkeit in Art etwa der Karbolsäure beruht, sondern auf der geringeren Reaktionsgeschwindigkeit des  $\text{H}^2$ , die zahlreiche Lebensprozesse hemmt. Die zahlreichen biologischen Versuche werden mit größeren Mengen  $\text{H}_2\text{O}$  fortgesetzt werden. Zum Schluß wird auf die Herstellung von  $\text{H}^2$ -Verbindungen wie  $\text{C H}^2$ ,  $\text{N H}^2$ ,  $\text{N H}^1\text{H}^2$ ,  $\text{N H}^2\text{H}^2$  und einige Benzole eingegangen und die fehlende Radioaktivität des  $\text{H}^2$  nach Ladenburg hervorgehoben.

*Justi.*

**H. A. C. McKay.** Proportion of Heavy Water in Natural Water. *Nature* 133, 611, 1934, Nr. 3364.

**R. Robertson.** Proportion of Heavy Water in Natural Water. Ebenda S. 611. Verf. der ersten Zuschrift glaubt auf Grund qualitativer Überlegungen annehmen zu müssen, daß die Verdampfung und Kondensation von Wasser in der Natur keine merkliche Veränderung in der Konzentration  $\text{H}^1:\text{H}^2$  hervorbringt. In der zweiten Zuschrift wird mitgeteilt, daß eine Probe destilliertes Wasser, die aus Wasser des Toten Meeres gewonnen wurde, in ihrer Dichte auf  $3 \cdot 10^{-5}$  mit der von gewöhnlichem Wasser übereinstimmte, wobei die Meßgenauigkeit  $2 \cdot 10^{-5}$  betrug. Dabei liegen im Toten Meer die Aussichten für eine fraktionierte Destillation besonders günstig, weil es keinen Abfluß besitzt und der Zufluß durch Verdampfung kompensiert wird.

*Justi.*

**A. Güntherschulze und F. Keller.** Vergebliche Versuche, das schwere Wasserstoffisotop im Wasser anzureichern. *ZS. f. Elektrochem.* 40, 182—183, 1934, Nr. 4. Von verschiedenen Quellen bezogene Bäderlaugen zeigten keine meßbare Anreicherung des schweren Wasserstoffisotops. Bei Einengung von 250 Liter gewöhnlichem, mit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  angesäuertem Wasser mit geringer Stromdichte an Bleikathoden und mit Verdunstungsschutz auf 6 Liter ergab sich ebenfalls keine meßbare Anreicherung. Als eine Ursache dafür wird der Umstand angesehen, daß der entwickelte leichte Wasserstoff das schwere Isotop aus dem Wasser wieder auswäscht.

*Güntherschulze.*

**C. Rulon Jeppesen.** Bands in the Extreme Ultraviolet Emission Spectrum of the  $\text{H}^1\text{H}^2$  Molecule. *Phys. Rev.* (2) 45, 480—484, 1934, Nr. 7. [S. 1192.]

*J. Böhme.*

**Gilbert N. Lewis and W. T. Hanson, Jr.** The vapor pressure of solid and liquid heavy hydrogen. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 56, 1001—1002, 1934, Nr. 4. [S. 1149.]

**Gilbert N. Lewis and Philip W. Schutz.** The vapor pressure of liquid and solid deutocyanic acid. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 56, 1002, 1934, Nr. 4. [S. 1149.]

**Gilbert N. Lewis and Philip W. Schutz.** The ionization constant of deutacetic acid. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 56 1002—1003, 1934, Nr. 4. [S. 1179.] *Justi.*

**A. v. Grosse.** On the origin of the actinium series of radioactive elements. II. *Journ. phys. chem.* 38, 487—494, 1934, Nr. 4. Es wird die Piccard-Rutherfordsche Theorie über die Abstammung der Ac-Reihe aus Actino-Uran neuerlich einer Diskussion unterzogen und gezeigt, daß die neuesten Aston'schen massenspektrographischen Untersuchungen an Radioblei diese Theorie stützen. Die von Bishop-Piggot auf Grund von „magneto-optischen“

Befunden (Allisons Methode) gezogenen Schlüsse werden als schlecht fundiert und widerspruchsvoll abgelehnt. Endlich wird noch das abnormale Verhalten der Great-Bear-Lake-Pechblende diskutiert. *K. W. F. Kohlrusch.*

**I. M. Kolthoff and Charles Rosenblum.** The Free Mobility of Lead Ions in Amicronic Crystals of Lead Sulfate. Phys. Rev. (2) 45, 341, 1934, Nr. 5. Durch Bestimmung der Verteilung von ThB zwischen einem kristallinen Bleisulfatniederschlag und der Lösung nach der Methode von Paneth finden die Verff. bei Zimmertemperatur, daß der Niederschlag eine relativ große innere Oberfläche besitzt, die für Bleiionen zugänglich ist, und die im Gegensatz zur äußeren Oberfläche bei der Alterung schnell abnimmt. Die viel größeren Farbstoffmoleküle („Wollviolett“) können dagegen nicht an die innere Oberfläche gelangen. Die Bleiionen, die sich in den kapillaren Zwischenräumen des Niederschlags frei bewegen, führen sowohl bei dem frischen als auch bei dem gealterten Präparat stets eine homogene Verteilung des ThB im ganzen System herbei. *Zeise.*

**J. Böhme und H. Steps.** Das Elektronenmikroskop. I. ZS. f. Unterr. 47, 126—129, 1934, Nr. 3. Bericht. *H. Ebert.*

**Manfred von Ardenne.** Beitrag zur Elektronenoptik Braunscher Röhren. ZS. f. Phys. 88, 251—259, 1934, Nr. 3/4. Bei der Benutzung Braunscher Röhren zum Fernsehempfang ist ein kleiner Fluoreszenzfleck bestimmter, konstant bleibender Größe erforderlich. Er wird durch das Zusammenwirken der verschiedenen elektronenoptischen Elemente bestimmt. Die Arbeit gibt eine Übersicht über die bei den heute üblichen Braunschen Röhren benutzten elektronenoptischen Systeme. Es wird eine angenähert punktförmige reelle oder virtuelle Elektronenquelle durch magnetische oder elektrostatische Linsen abgebildet. Wegen der endlichen Ausdehnung der Elektronenquelle ist es notwendig, mit schwachen Vergrößerungen zu arbeiten. Andererseits sind hohe Ablenkempfindlichkeiten, d. h. große Bildweiten erwünscht. Da bei elektrischen Doppelschichten — zwei einander gegenüberstehende Lochblenden verschiedenen Potentials — für die Vergrößerung  $V$  die Formel gilt:  $V = [(l/a) - 1] \sqrt{E_1/E_2}$  mit  $l = a + b =$  Entfernung zwischen Gegenstand und Bild,  $a =$  Gegenstandsweite,  $E_1 =$  Voltgeschwindigkeit der Elektronen vor dem Eintritt,  $E_2$  ihre Voltgeschwindigkeit nach dem Durchgang durch die Doppelschicht, so läßt sich durch Verkleinerung des Quotienten  $E_1/E_2$ , d. h. durch Vergrößerung der Linsenspannung  $E_2 - E_1$  auch bei großer Bildweite eine schwache Vergrößerung verwirklichen. Durch zusätzliche Gasfüllung läßt sich die Punktschärfe noch weiter verbessern. Die zusätzliche Benutzung eines Wehneltzylinders wirkt zwar etwas bildvergrößernd, aber auf die Abbildungsgüte günstig. Zur experimentellen Sichtbarmachung des Strahlenganges benutzt Verf. als Elektronenquelle eine polierte Kathode mit mehreren getrennten Oxydmarkierungen und kann hiermit die theoretischen Folgerungen experimentell bestätigen. *Picht.*

**E. Rupp.** Polarisation der Elektronen an freien Atomen. ZS. f. Phys. 88, 242—246, 1934, Nr. 3/4. Schnelle Elektronen von 20 bis 160 kV werden zweimal um 90° an Thalliumdampfstrahlen gestreut. Hierbei wird eine unsymmetrische Reflexion der Elektronen im Sinne einer Polarisation gefunden. Diese beträgt für 80 kV  $4.2 \pm 1.5\%$ , für 130 kV  $8.7 \pm 2\%$ , für 160 kV  $9.6 \pm 3\%$ , wenn für 20 kV keine Polarisation größer als die Versuchsfehler angenommen wird. Die Polarisation ist also geringer als nach der Mottschen Theorie zu erwarten wäre, auch ist der Anstieg der Polarisation mit der Strahlgeschwindigkeit anders als der theoretisch berechnete. *Rupp.*

**R. Döpel, K. Gailer und E. Wigner.** Über die experimentelle Prüfung des Spinerhaltungssatzes. Phys. ZS. 35, 336—337, 1934, Nr. 8. Die von



Döpel und Gailer (diese Ber. S. 406) beobachtete Anregung  ${}^1\text{He} + {}^1\text{Hg} \rightarrow {}^1\text{He} + {}^3\text{Hg}$  (Indizes kennzeichnen den Multipllettzustand) läßt sich nicht als Beweis gegen die Erhaltung des Spins anführen, da der Spinerhaltungssatz nur unter der hier nicht erfüllten Voraussetzung geringer Wechselwirkung zwischen den Drehmomenten der Elektronen gilt. Außerdem könnten die beobachteten Tripletterme durch den Einfluß der Strahlung von höheren Zuständen entstanden sein. — Verff. wollen den experimentell günstigeren Fall der Anregung von Mg durch He untersuchen.

*Henneberg.*

**F. L. Arnot.** The Diffraction of Electrons in the Halogens. Proc. Roy. Soc. London (A) **144**, 360—377, 1934, Nr. 852. In den Dämpfen von  $\text{Br}_2$ ,  $\text{J}_2$ ,  $\text{CHBr}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{CCl}_4$  wird die Winkelverteilung elastisch gestreuter Elektronen für verschiedene Elektronengeschwindigkeiten zwischen 15 und 150 Volt gemessen. Die dabei in  $\text{J}_2$ ,  $\text{Br}_2$  und  $\text{CCl}_4$  sich ergebenden Beugungserscheinungen sind den für Xe, Kr und Ar erhaltenen ähnlich. Die Resultate werden vom theoretischen Standpunkt aus diskutiert. Es wird gezeigt, daß der Verlauf der Streukurven bei großen Streuwinkeln für alle Energien nur von wenigen der ersten harmonischen Funktionen abhängt.

*Kollath.*

**R. Lariviere Stewart.** Insulating Films Formed Under Electron and Ion Bombardment. Phys. Rev. (2) **45**, 488—490, 1934, Nr. 7. In einem evakuierten Gefäß mit Spuren von organischen Dämpfen bilden sich auf Metallflächen bei Beschießung mit Elektronen oder Kanalstrahlen isolierende Schichten von C-Verbindungen. Widerstände und Durchschlagsspannungen wurden an mehreren solchen Schichten gemessen. Die Wichtigkeit der Beachtung dieser Schichten für die allgemeine experimentelle Praxis wird diskutiert.

*Kollath.*

**F. Blank.** Über die Geschwindigkeitsverteilung diffundierender Elektronen. ZS. f. Phys. **88**, 532—535, 1934, Nr. 7/8. Bei der stationären Wanderung langsamer Elektronen im homogenen elektrischen Felde stellt sich eine gewisse Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen ein, die von Druyvesteyn und Didlaukis berechnet wurde. Verff. bestimmt die Verteilungskurve experimentell, indem er Elektronen durch ein homogenes, elektrisches Feld diffundieren läßt und sie dann magnetisch ablenkt. Die erhaltenen Kurven ergeben sehr breite Verteilungskurven, welche annähernd mit der Berechnung von Druyvesteyn und Didlaukis übereinstimmen, sie ist aber wesentlich breiter als eine von Didlaukis später berechnete Verteilungskurve.

*J. Holtzmark.*

**Georges Mano.** Recherches sur l'absorption des rayons  $\alpha$ . Ann. de phys. (11) **1**, 407—531, 1934, April. Einer ausführlichen Einführung über die Absorption von  $\alpha$ -Strahlen in Materie vom theoretischen und experimentellen Standpunkt folgt eine Beschreibung der Versuchsanordnung, mit der Verff. die Absorption von  $\alpha$ -Strahlen des  $\text{ThC}'$  und  $\text{ThC}$  in Luft, Wasserstoff, Helium, Neon und Argon gemessen hat. Die experimentellen Daten sind in Tabellen und Kurven zusammengestellt, die erhaltenen Resultate mit Ergebnissen anderer Forscher (Briggs, Gurney, Barts, Harper und Salaman) verglichen und mit den von der Theorie geforderten Werten in Übereinstimmung gefunden worden.

*Verleger.*

**J. Solomon.** Sur la théorie relativiste des atomes à grand nombre d'électrons. C. R. **198**, 1023—1025, 1934, Nr. 11. Bei der relativistischen Erweiterung der Theorie von Thomas-Fermi fand Jensen, daß in einer beliebig kleinen Kugel um den Kern stets eine unendliche große Ladungsmenge enthalten ist. Während Jensen diesen Widerspruch durch Einführung eines nicht-Coulombschen Potentials in Kernnähe zu beseitigen suchte, macht Verff. die

Nichtanwendbarkeit der Thomas-Fermischen Methode in Kernnähe für dieses Paradox verantwortlich. *Henneberg.*

**G. P. Baxter, Mme P. Curie, O. Hönigsmid, P. Lebeau und R. J. Meyer.** Vierter Bericht der Atomgewichtskommission der Internationalen Union für Chemie. Chem. Ber. **67** (A), 47—67, 1934, Nr. 5.

**G. P. Baxter, Mme P. Curie, O. Hönigsmid, P. Lebeau und R. J. Meyer.** Fourth Report of the Committee on Atomic Weights of the International Union of Chemistry. Journ. chem. soc. 1934, S. 499—512, April. *H. Ebert.*

**Gregory Paul Baxter and Arthur Hays Hale.** The Atomic Weights of Iodine, Carbon and Sodium. The Ratio of Iodine Pentoxide to Sodium Carbonate. Journ. Amer. Chem. Soc. **56**, 615—617, 1934, Nr. 3. In früheren Untersuchungen der Verff. und ihrer Mitarbeiter war Jodpentoxyd mit Silber, mit Jod und mit Arsentrichlorid verglichen worden. Die nicht ganz befriedigenden Ergebnisse gaben den Anlaß zu einer vierten Bestimmung durch Neutralisation mit Natriumcarbonat. Für  $J_2O_5 : Na_2CO_3$  wurde durch neun Bestimmungen im Mittel der Wert 3,149 50 gefunden. Verff. glauben, daß das Atomgewicht von Jod nicht höher als 126,92 und daß dasjenige des Kohlenstoffs höher als 12,00 liegt. *Scharnow.*

**H. Spindler.** Sur une propriété nouvelle des substances possédant le nombre structural 56. C. R. **198**, 1409—1410, 1934, Nr. 16.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**A. Farkas, L. Farkas and P. Harteck.** Experiment on Heavy Hydrogen. II. The Ortho-para Conversion. Proc. Roy. Soc. London (A) **144**, 481—493, 1934, Nr. 852. Schwerer Wasserstoff sollte wie alle Moleküle mit zwei gleichen, Kernspin besitzenden Atomen Ortho- und Paramoleküle besitzen, weil das Verbot der Para-Ortho-Interkombinationen allgemein für alle zweiatomigen gleichatomigen Moleküle gilt. Nach einer theoretischen Erörterung der Temperaturabhängigkeit der Para:Ortho-Konzentration geben Verff. als Untersuchungsthema Messungen über die Ortho-Para- $H_2$ -Konzentration an, aus denen sie den Spin und die Statistik des  $H_2$ -Kernes ermitteln wollen. Die Versuche setzen voraus, daß infolge des Übergangsverbotes die Gleichgewichtseinstellung wie beim  $H H_2$  sehr gering ist, daß sie sich durch geeignete Katalysatoren wie bei diesem beschleunigen läßt, und daß man den  $H_2$  unter Erhaltung der im Katalysator erzielten Ortho:Para-Konzentration aus ihm abpumpen kann. Zur Konzentrationsbestimmung diene das Wärmeleitfähigkeitsverfahren von A. Farkas. Aus den Versuchen, die bei 20,4, 53 und 78° abs. mit aktiver Holzkohle und 90 %igem  $H_2$  ausgeführt wurden, ergibt sich, daß der  $H_2$ -Kern der Bose-Einstein-Statistik gehorcht, der unterste Rotationszustand ein Orthoterm ist, ferner, daß der Kernspin wahrscheinlich 1 beträgt. Die heterogene Ortho-Para-Umwandlung verläuft bei 20,4° abs. bei gleichen experimentellen Bedingungen für  $H_2$  und  $H_2$  etwa gleich schnell. Die Rückverwandlung des Ortho- $H_2$  in Normal- $H_2$  verläuft an dem paramagnetischen Sauerstoff 16 mal langsamer als die des  $H_2$ , woraus man schließen kann, daß das magnetische Moment des  $H_2$  etwa  $1/5$  des magnetischen Momentes des Protons beträgt. Die Tatsache, daß das Dipolmoment abnorm kleinen, das Proton einen besonders hohen Wert für den Quotienten magnetisches:mechanisches Moment besitzt, ist vorläufig unerklärlich. *Justi.*

**L. Farkas und A. Farkas.** Über die Chlorknallgasreaktion des schweren Wasserstoffisotopes. Naturwissensch. **22**, 218—219, 1934, Nr. 14. Verff. bestimmen die Reaktionsgeschwindigkeiten der beiden H-Isotopen bei ihrer Vereinigung mit Chlor im Lichte bei 30° C und finden, daß das schwerere Isotop ( $H^2$  oder D) unter den vorliegenden Versuchsbedingungen dreimal langsamer



reagiert als das leichtere ( $H^1$ ). Die hierdurch stattfindende Anreicherung von  $H^2$  soll in erster Linie auf dem Geschwindigkeitsunterschied der Reaktionen  $Cl + H^1_2 = H^1 Cl + H^1$  und  $Cl + H^2_2 = H^2 Cl + H^2$  beruhen, während bei dem zweiten Glied der Kette:  $H^1 + Cl_2 = H^1 Cl + Cl$  und  $H^2 + Cl_2 = H^2 Cl + Cl$  kein wesentlicher Unterschied auftreten soll. Die größere Reaktionsgeschwindigkeit des  $H^1_2$  wird durch dessen größere Nullpunktsenergie im Vergleich zum  $H^2_2$  bedingt, so daß die Aktivierungsenergie der Reaktion des  $H^2_2$  um die Differenz der Nullpunktsenergien größer als die des  $H^1_2$  ist. Diese zusätzliche Aktivierungsenergie ergibt sich aus dem gemessenen Werte des Trennungsfaktors ( $s$ ) zu  $RT \cdot \ln s = 800$  cal. in guter Übereinstimmung mit der theoretisch gefundenen Differenz der Nullpunktsenergien von  $H^1_2$  und  $H^1 H^2$  bzw.  $H^2_2$  (1790 bzw. 810 cal). Die Abnahme des Wertes von  $s$  im Laufe der Reaktion wird wahrscheinlich durch den Geschwindigkeitsunterschied der Reaktionen  $H^1 + H^1 Cl = H^2 + Cl$  und  $H^2 + H^2 Cl = H^2 + Cl_2$  verursacht; dies soll noch näher untersucht werden *Zeise*.

**M. Volmer und H. Briske.** Studien über den Zerfall von Stickoxydul. ZS. f. phys. Chem. (B) **25**, 81—89, 1934, Nr. 1/2. Um die Kinetik des vollständigen Zerfalls eines Gases wiederzugeben, muß man dem Einfluß der Zersetzungsprodukte auf den Ablauf der monomolekularen Reaktion Rechnung tragen. Verff. führen dies für den Zerfall von  $N_2O$  durch und gelangen zu der Beziehung  $t_2 - t_1 = G \cdot \ln(c_1/c_2) - H \cdot \ln(c_2 + \frac{3}{5}c_0)/(c_2 + \frac{3}{5}c_0)$ , wobei  $G$  und  $H$  Konstanten sind. Diese wird an einigen Messungen von *Hinschelwood, Volmer-Kummerow* und einer Meßreihe der Verff. (bei niedrigem Druck) geprüft und bestätigt. Wenn man dagegen in der bisher üblichen Weise die Zersetzungsprodukte vernachlässigt, also mit dem einfachen Ansatz  $-dc/dt = A c^2/(\tau D c + 1)$  rechnet, dann ergeben sich große Abweichungen zwischen beobachteten und berechneten Werten. Bei jenen Messungen wurde stets während eines Versuches die Gesamtdruckzunahme in bestimmten Zeitabständen bis zur fast 100 %igen Zersetzung manometrisch verfolgt. Läßt man die Zersetzung dagegen nur bis zu etwa 10 % vorschreiten, wie bei den Versuchen von *Froehlich*, dann spielen die Zersetzungsprodukte noch keine Rolle und es gilt die übliche einfache Beziehung. Ferner wird unter der Annahme, daß das Molekül  $N_2O$  drei voneinander unabhängige Schwingungen ausführen kann und den gewöhnlichen gaskinetischen Querschnitt besitzt, die maximal mögliche Zahl der aktivierenden Stöße zunächst nach der für bimolekulare Reaktionen geltenden statistischen Formel, dann korrekter nach der Theorie von *Polanyi* und *Wigner* berechnet. Letztere ergibt einen 500 mal größeren Wert für die Zerfallskonstante als der Versuch. Dies kann nur von einer Zerfallshemmung im Sinne von *Herzberg* herrühren. Für die Desaktivierungs- und Aktivierungswahrscheinlichkeit pro Stoß berechnen Verff. die Größenordnung  $a \sim 1$ . *Zeise*.

**The Svedberg.** Die Molekulargewichtsanalyse im Zentrifugalfeld. Kolloid-ZS. **67**, 2—16, 1934, Nr. 1. Die in Naturwissensch. (diese Ber. S. 1047) mitgeteilten Forschungsergebnisse mittels Ultrazentrifuge werden ausführlicher beschrieben. Die Formeln für die Molekulargewichtsanalyse werden angegeben. Die Apparaturen mit beigelegten zahlreichen Abbildungen sind erörtert. Die Untersuchungen befassen sich vorwiegend mit Eiweißstoffen, die Hauptmolekültypen sind zusammengestellt. Hervorgehoben wird der Wert solcher Untersuchungen, der die teure Apparatur und die mühsame Arbeit damit ausgleicht. *Sättle*.

**Herbert K. Ward.** An X-Ray Study of the Structure of Liquid Benzene, Cyclohexane and Their Mixtures. Journ. Chem. Phys. **2**, 153—159, 1934, Nr. 4. Verff. untersucht die Struktur von Benzol, Cyclohexan und Gemischen beider Stoffe röntgenographisch. Es wird eine eingehende Beschreibung der verwendeten Apparatur gegeben: Röntgenröhre mit Mo-Anode, 30 kV, 20 mA;

Mo-K  $\alpha$ -Linien nach der Methode der „balanced filters“ monochromatisiert; Ionisationsspektrometer mit „Soller-Spalten“; Ionisationskammer aus Pyrexglas mit Methylbromidfällung von 740 mm Druck; FP 54 Plitronröhre als Röhrenelektrometer mit einer Empfindlichkeit von  $6 \cdot 10^{-16}$  Amp./Skt.  $C_6H_6$  und  $C_6H_{12}$  werden sehr sorgfältig gereinigt, in einer Tabelle sind die Mischungsverhältnisse sowie die Brechungsexponenten der außer den beiden Grundstoffen untersuchten Gemische angegeben. Die Beugungskurven enthalten für Benzol eine Spitze bei  $d = 4,68 \text{ \AA}$ , für Cyclohexan eine Spitze bei  $d = 5,09 \text{ \AA}$  und für die Gemische beide Spitzen, die innerhalb der Meßgenauigkeit an denselben Stellen wie bei den reinen Substanzen liegen. Es werden zum Schluß einige theoretische Betrachtungen über den Zusammenhang der Form der Beugungskurven mit der Molekülstruktur und den Lösungsgesetzen angestellt.

H. W. Wolff.

**E. N. da C. Andrade.** A Theory of the Viscosity of Liquids. Part II. Phil. Mag. (7) 17, 698—732, 1934, Nr. 113. [S. 1138.]

Erk.

**George Scatchard.** Non-electrolyte solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. 56, 995—996, 1934, Nr. 4.

**J. H. Hildebrand.** Non-electrolyte solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. 56, 996, 1934, Nr. 4. Über die von G. Scatchard entwickelte Beziehung zwischen Wärmehalt, freier Energie und den Molvolumen zweier Stoffe, die eine wässrige Lösung bilden, und die für gewisse Nichtelektrolyte gilt, hat sich eine Diskussion über die Temperaturabhängigkeit des Faktors entsponnen, mit dem der die Volumina enthaltende Term seiner Gleichung multipliziert wird. Da J. H. Hildebrand und seine Mitarbeiter infolge einer falschen Auslegung seiner Gleichung, die nach Ansicht des Verf. durch die außerordentlich kurze Form seiner Darlegung hervorgerufen ist, folgern, daß dieser Faktor von der Temperatur unabhängig ist, sieht sich der Verf. veranlaßt, nähere Erläuterungen über die Bedeutung dieses Faktors zu geben. In einer Antwort hierauf erklärt Hildebrand sein Einverständnis mit den Ausführungen von Scatchard.

v. Steinwehr.

**A. Proskouriakoff und R. J. Titherington.** An iron compound of gluconic acid. Journ. Amer. Chem. Soc. 56, 996—997, 1934, Nr. 4. Zur Herstellung einer neuen für die Behandlung der sekundären Anämie geeigneteren Eisenverbindung als der bisher für diesen Zweck verwendeten, wurde eine Reaktion zwischen Ferri-sulfat und Calciumgluconat eingeleitet, die aber anstatt zu einer einfachen Umsetzung beider Salze zu einer neuen Verbindung führte, die nach dem Ergebnis der Elementaranalyse von den Verf. für eine basische Ferrigluconsäure gehalten wird. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser neuen Verbindung werden beschrieben.

v. Steinwehr.

**W. E. Schmid.** Röntgen-Feinstruktur-Untersuchung. Aufgaben und Verfahren. Arch. f. techn. Messen 3, Lieferung 34, V 9114—3, 1934. H. Ebert.

**M. O. Kornfeld.** Änderung der Eigenschaften eines deformierten Monokristalls bei der Erholung. Phys. ZS. d. Sowjetunion 5, 185—190, 1934, Nr. 2. Die Abhängigkeit der Fließgrenze des deformierten Monokristalls von der Zeitdauer und der Temperatur der Erholung wurde untersucht. Benutzt wurden für diese Versuche Aluminiumeinkristalle, die durch Rekristallisation gezüchtet und zur Erzielung reproduzierbarer Versuchsbedingungen unter streng gleichen Bedingungen hergestellt worden waren. Es zeigte sich, daß bei der Erholung des deformierten Monokristalls nur eine teilweise Wiedervergütung des Gitters statthat. Es verbleiben nach der Erholung stets restliche Verzerrungen, die eine bemerkenswerte Stabilität haben. Die Fließgrenze, die dem stabilen Zustand entspricht, ist eindeutig mit der Größe der Ausgangsdeformation verbunden und wird in Gebieten

genügend hoher Temperaturen temperaturunabhängig. Ferner erwies sich, daß bei Polykristallen eine ungefähr gleiche relative Abnahme der Fließgrenze erfolgt. Der Verf. zieht hieraus den Schluß, daß die Änderung der Eigenschaften des deformierten Polykristalls bei der Erholung in der Hauptsache durch die Erholung der ihn zusammensetzenden Körner bedingt ist.

*Bomke.*

**J. Sherman.** The Madelung Constant of Cuprite. A Correction. ZS. f. Krist. **87**, 342, 1934, Nr. 3/4. Es wird gezeigt, daß die von verschiedenen Autoren früher berechneten Werte der Madelungschen Konstante für die Cupritstruktur wegen unzutreffender Kombination der Grundpotentiale fehlerhaft waren. Die exakte Berechnung des Verf. ergibt für die Madelung-Konstante den Wert 5,1297, wodurch eine bessere Übereinstimmung mit anderen die Gitterenergie der Cupritsysteme betreffenden Untersuchungen erzielt wird.

*Bomke.*

**N. F. H. Bright and W. E. Garner.** Rate of Nucleation of Copper Sulphate in Vacuum. Nature **133**, 570, 1934, Nr. 3363. Es werden Angaben über den zeitlichen Verlauf des Anwachsens von Lockerstellen bei der Auflösung oder Zerstörung eines Kristalls gemacht. Es ergibt sich beispielsweise, daß beim  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  die Wachstumsrate der Zentren von der Kristallrichtung abhängt. Die Auflösungszentren werden allgemein erst nach einer bestimmten Anlaufzeit an der Oberfläche sichtbar. Bei Zimmertemperatur liegt diese Anlaufzeit in der Größenordnung von etwa 100 min. Später scheint die Wachstumsrate dann annähernd proportional der Zeit zuzunehmen. Bei erhöhter Temperatur wird die notwendige Anlaufzeit kürzer, doch war es den Verf. aus Gründen experimenteller Schwierigkeiten nicht möglich, diesen Temperaturkoeffizienten genauer zu bestimmen. Es scheint überhaupt noch fraglich, inwieweit die Wachstumsrate der Zentren von den charakteristischen Eigenschaften des reinen Materials abhängt, und inwieweit sie etwa durch die Fehlerfreiheit des betreffenden Kristalls bedingt ist. Es werden dann einige numerische Angaben für Bariumazid und für Knallquecksilber gemacht.

*Bomke.*

**G. Kurdjumow und T. Stelletzky.** Über eine Zwischenphase in den übereutektoidischen Cu—Al-Legierungen. (Vorläufige Mitteilung.) Metallwirtsch. **13**, 304, 1934, Nr. 17. Beim raschen Abschrecken der übereutektoidischen Cu—Al-Legierungen mit 13,5 bis 15 % Al entsteht eine neue Zwischenphase, die von den Verff. als  $\gamma'$ -Phase bezeichnet wird, und deren Auftreten sich bei der Strukturuntersuchung durch ein neues Liniensystem bemerklich macht. Durch Abschreckungsversuche bei verschiedenen Temperaturen wurde gezeigt, daß die Bildung der  $\beta'$ - oder  $\gamma'$ -Phasen durch den Al-Gehalt der  $\beta$ -Phase bedingt wird. Die  $\gamma'$ -Kristalle sind zu dem  $\beta$ -Mutterkristall regelmäßig orientiert. Das Gitter dieser neuen Phase konnte noch nicht bestimmt werden. Durch Abschrecken im Salzbad bei verschiedenen Temperaturen wurde festgestellt, daß die  $\gamma'$ -Phase unterhalb 300° C entsteht. Die Verf. halten es für möglich, daß die  $\gamma'$ -Phase eine mit Cu übersättigte  $\gamma$ -Phase darstellt.

*v. Steinwehr.*

**G. Tammann und K. L. Dreyer.** Die Erholung des elektrischen Widerstandes und der Härte von der Kaltbearbeitung beim Zink, Magnesium und anderen leichtschmelzenden Metallen. Ann. d. Phys. (5) **19**, 680—688, 1934, Nr. 6. [S. 1176.]

*Guillery.*

**S. C. Blacktin.** Periodic Structure in Ice. Nature **133**, 613, 1934, Nr. 3364. Regenwasser bildet in einem konkaven Gefäß eine Eislins mit periodischer Struktur, bestehend aus etwa einem Dutzend farbloser deutlich unterscheidbarer konzentrischer Kreise.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**W. D. Kusnetzow und Wera N. Kotler.** Zur Frage der Kristallumlesenz von NaCl. Phys. ZS. d. Sowjetunion **5**, 40—56, 1934, Nr. 1. Zwei sich be-



rührende Lösungen von NaCl (gesättigt) und HCl (23 %) leuchten bei Durchleiten eines elektrischen Stromes; diese Kristalllumineszenz ist jedoch entgegen der Ansicht von Weiser (Journ. phys. chem. **22**, 439, 576, 1918) nicht als Rekombinationsleuchten anzusehen, sondern steht in engem Zusammenhang mit der Tribolumineszenz: der elektrische Strom ist nicht das Wesentliche, sondern die in diesem Fall durch das entwickelte Chlor bewirkte Durchmischung der beiden Lösungen. Das Leuchten bei der Durchmischung ist, infolge der Abhängigkeit von vielen Faktoren, nach Dauer und Stärke nicht gut reproduzierbar. Wie die Tribolumineszenz ist die Kristalllumineszenz um so stärker, je vollkommener die gebildeten bzw. zerstörten Kristalle sind. Die schönsten Kristalle erhält man bei maximaler Übersättigung, hierbei ist die Kristallisationsgeschwindigkeit entgegen der geläufigen Anschauung am kleinsten. Das Leuchten beginnt sogleich bei Entstehung der Kristalle; weiterwachsende Kristalle leuchten noch eine Zeitlang, jedoch immer schwächer. *Gradstein.*

**Willard E. Bleick.** The Lattice Energies of the Ammonium Halides and the Proton Affinity of Ammonia. Journ. Chem. Phys. **2**, 160—163, 1934, Nr. 4. Verf. berechnet die Gitterenergien der  $\text{NH}_4$ -Halogenide nach der Methode von Born und Mayer. Während die Methode für das Chlorid, Bromid und Jodid zu befriedigenden Resultaten führt, versagt sie bei der Anwendung auf  $\text{NH}_4\text{F}$ . (Vgl. Unterschied in der Kristallstruktur:  $\text{NH}_4\text{F}$  kristallisiert im Wurzit-Typus, während die drei anderen Halogenide dimorph sind, und zwar bei niedriger Temperatur dem CsCl-Typus, bei höheren dem Steinsalz-Typus angehören.) Die Gitterenergien betragen für  $\text{NH}_4\text{Cl}$  161,6, für  $\text{NH}_4\text{Br}$  154,0 und für  $\text{NH}_4\text{I}$  145,5 kcal. Aus diesen Werten wird mit Hilfe eines thermischen Kreisprozesses die Energieänderung der Reaktion  $\text{NH}_3(\text{Gas}) + \text{H}(\text{Gas}) \rightarrow \text{NH}_4(\text{Gas})$  bei 0° absoluter Temperatur zu  $-206,4$  kcal gefunden. Mit dieser Größe, die man die Protonenaffinität des Ammoniaks nennen kann, sowie mit demselben thermischen Kreisprozeß wird die Gitterenergie des Ammoniumfluorids zu 191,4 kcal berechnet. *H. W. Wolff.*

**W. H. Zachariasen.** Note on the Structure of the Trithionate Group,  $(\text{S}_3\text{O}_6)^{-2}$ . Journ. Chem. Phys. **2**, 109—111, 1934, Nr. 3. Die Bestimmung der Struktur der *K*-Verbindung ergibt die Raumgruppe  $T_h^h$  und die Elementarkörperdimensionen  $a = 9,77 \pm 0,04 \text{ \AA}$ ,  $b = 13,63 \pm 0,04 \text{ \AA}$ ,  $c = 5,76 \pm 0,02 \text{ \AA}$ . Die Bestimmung der Atomparameter zeigt, daß in der Gruppe  $(\text{S}_3\text{O}_6)^{-2}$  zwei der S-Atome je vier Bindungen besitzen, die nach den Ecken eines Tetraeders gerichtet sind, und zwar drei Bindungen mit O-Atomen und eine mit einem S-Atom. Das dritte S-Atom hat zwei Bindungen, beide mit S-Atomen. Der Winkel zwischen den Bindungsrichtungen ist  $103^\circ$ . S—O-Abstand  $1,50 \text{ \AA}$ , S—S-Abstand  $2,15 \text{ \AA}$ . *Ilge.*

**Jean J. Trillat.** Les films de nitrocellulose et leur polymorphisme. Journ. chim. phys. **31**, 125—137, 1934, Nr. 2. Filme aus Nitrocellulose, deren Nitrierungsgrad ungefähr den maximalen Wert besitzt (13 bzw. 12 %), werden durch Lösung in Aceton oder Äthylacetat sowie Ausgießen der Lösung erzeugt und mit der Kupfer- $K_\alpha$ -Strahlung hinsichtlich ihrer Strukturänderungen in Abhängigkeit von der Temperatur und Dauer des Trocknens und vom Feuchtigkeitsgehalt der Luft untersucht. Die Debye-Scherrer-Ringe zeigen, daß sich das Gitter der Trinitrocellulose während des Trocknens infolge der Anwesenheit des Lösungsmittels und der Bildung von Additionsverbindungen zwischen diesem und der Cellulose diskontinuierlich ändert. Hierbei sind die Konstitution und Flüchtigkeit des Lösungsmittels von großer Bedeutung, wie sich durch Vergleich mit früheren Ergebnissen mit anderen Lösungsmitteln ergibt. Wenn ein Film, der das gewöhnliche Gitter der Trinitrocellulose zeigt, wieder aufgelöst und neu gebildet wird, dann erhält man den alten Anfangszustand und die ganze Entwicklungsreihe von

Zuständen wieder, auch bei mehrfacher Wiederholung der Auflösung und Neubildung. Durch Aufnahme oder Abgabe von Lösungsmittel vergrößert oder verkleinert sich der Netzebenenabstand in der Richtung senkrecht zu den Glucosanketten, was nach der Theorie von Mark und Meyer verständlich ist. Unter geeigneten Bedingungen kann die Cellulose aus einem Gemisch von Additionsverbindungen (Aceton—Nitrocellulose I + Aceton—Nitrocellulose II) und Nitrocellulose I + Nitrocellulose II sowie aus kleinen Kristallen bestehen, so daß sie das Aussehen eines amorphen Körpers zeigt.

*Zeise.*

**Paul Dutoit.** Sur le potentiel métal/solution dans les dissolvants autres que l'eau. 13S. Réunion internat. de chimie-physique, fasc. XIII. Paris, Hermann et Cie., 1934. (Actualités scientifiques et industrielles, Nr. 93.)

*H. Ebert.*

**J. Heyrovsky.** A polarographic study of the electro-kinetic phenomena of adsorption, electro-reduction and overpotential displayed at the dropping mercury cathode. 48S. Réunion internat. de chimie-physique, fasc. X. Paris, Hermann et Cie., 1934. (Actualités scientifiques et industrielles, Nr. 90.)

*H. Ebert.*

**J. W. Beams, E. G. Pickels und A. J. Weed.** Ultrazentrifuge. Journ. Chem. Phys. 2, 143, 1934, Nr. 3. Die kürzlich beschriebene Ultrazentrifuge für kolloidale Lösungen wird etwas verbessert, um das Wiedervermischen der getrennten Fraktionen durch Konvektionsströme zu verhindern, die bei den großen Zentrifugalkräften schon durch sehr kleine Temperaturdifferenzen in beträchtlicher Stärke erzeugt werden.

*Zeise.*

**N. W. H. Addink und Eric K. Rideal.** Phase Boundary Potentials of Monolayers of Long-Chain Fatty Acids. Journ. Chem. Phys. 2, 144, 1934, Nr. 3. Mit der elektrischen Methode von Schulman und Rideal wird das Verhalten der stabilen und metastabilen flüssig-expandierten und flüssig-kondensierten Zustände von monomolekularen Filmen aus Myristinsäure untersucht, da die bisher vorliegenden experimentellen Befunde nicht miteinander übereinstimmen. Bei der Kompression eines solchen flüssig-expandierten Filmes auf Flächen zwischen 40 und 20 Å<sup>2</sup> pro Molekül tritt ein hohes Phasengrenzpotential auf, das im Laufe der Zeit abnimmt. Während dieses Vorganges ist der Film heterogen. Wenn die Fläche nach 4 bis 5 Stunden auf etwa 25 Å<sup>2</sup> pro Molekül abgenommen hat, wird der Film homogen. Diese Befunde stützen die Langmuirsche Annahme einer micellaren Struktur des Filmes. Verff. führen jene Änderungen darauf zurück, daß während des Potentialfalles Wasser zwischen den Ketten herausgedrückt wird. Dieser Vorgang kann durch Zugabe von Tanninsäure zur Lösung beschleunigt werden.

*Zeise.*

**F. E. Bartell and H. Y. Jennings.** Adhesion tension of liquids against strongly hydrophilic solids. A Series of Liquids Against Barite. Journ. phys. chem. 38, 495—501, 1934, Nr. 4. Die Verschiebungsdruckmethode zur Bestimmung von Adhäsionsspannungen wird verbessert, ebenso die Methode zur Herstellung der hierbei verwendeten Membranen aus feinen Pulvern. Mit dieser „Methode des zurückgehenden Kontaktwinkels“ werden die Adhäsionsspannungen einiger organischer Flüssigkeiten gegen verschiedene hydrophile feste Stoffe gemessen. Entsprechende Werte haben nahezu dieselbe Größenordnung. Hieraus wird gefolgert, daß die Oberflächen von stark hydrophilen festen Stoffen mit einer adsorbierten Wasserhaut bedeckt sind, die den Oberflächen jene Eigenschaft verleiht.

*Zeise.*

**F. E. Bartell and Charles W. Walton, Jr.** Alteration of the surface properties of stibnite as revealed by adhesion tension studies. Journ. phys. chem. 38, 503—511, 1934, Nr. 4. Proben von  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ , das bei gewöhnlichen Temperaturen hydrophob und etwas instabil ist, werden durch Erwärmung in verschiedenem Grade oxydiert und die dabei stattfindenden Änderungen der Oberflächeneigenschaften sowie der freien Oberflächenenergie mit der oben beschriebenen Methode (vgl. vorstehendes Referat) untersucht. Die Verschiedenheit der relativen Benetzungsgrade wird auf verschiedenen Wegen auch qualitativ nachgewiesen. Hiernach kann man die Benetzungseigenschaften des  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  zwischen den beiden Grenzfällen des hydrophilen und des hydrophoben Charakters weitgehend verändern. Ferner kann man die Oberfläche durch geeignete Behandlung in einen Zustand bringen, in dem sie keinerlei selektive Benetzungstendenz mehr zeigt, also weder von Wasser noch von organischen Flüssigkeiten bevorzugt benetzt wird. Hierbei bleiben das Aussehen der Oberfläche, die Teilchengröße des Pulvers und die Porenradialen unverändert. *Zeise.*

**Ernst Cohen und N. W. H. Addink.** Die Bedeutung der Grenzflächen-spannung bei der pyknometrischen Dichtebestimmung fester Stoffe. ZS. f. phys. Chem. (A) 168, 202—214, 1934, Nr. 2/3. In einer vorhergehenden Arbeit hatten die Verff. beobachtet, daß die Scheindichte fester Stoffe wie rotes oder gelbes Bleioxyd von der Art der Pyknometerflüssigkeit abhängt. Es zeigte sich weiter, daß bei Stoffen, die aus einem Molekülgitter aufgebaut sind, Spuren von Verunreinigungen der Pyknometerflüssigkeit zu einem Chemismus mit dem festen Stoff Anlaß geben können, der durch bessere Benetzung eine Erhöhung der Scheindichte bewirkt, und daß ferner die Grenzflächen-spannung zwischen dem festen Stoff und der Pyknometerflüssigkeit auf den Grad der Benetzung und damit wiederum auf den Betrag der Scheindichte des festen Stoffes Einfluß besitzt. Bei Stoffen, die aus einem Ionengitter aufgebaut sind, ist die Scheindichte von der verwendeten Pyknometerflüssigkeit unabhängig. *Justi.*

**Mlle Suzanne Veil.** Caractères de quelques rythmicités chimiques de structure. Journ. de phys. et le Radium (7) 5, 141—144, 1934, Nr. 3. Die periodischen Niederschläge einiger anorganischer Verbindungen in Gelatine von Ring-, Strahlen- und Streifenform werden beschrieben; ebenso die elektrolitischen Niederschläge von Farbstoffen. Die Erscheinungen werden diskutiert und als Verallgemeinerungen der Liesegangschen Ringe dargestellt. *Zeise.*

**A. Guyer und B. Tobler.** Zur Kenntnis der Geschwindigkeit der Gasexsorption von Flüssigkeiten. Helv. Chim. Acta 17, 257—271, 1934, Nr. 2. Neuerdings müssen sich Untersuchungen über die Reaktionsgeschwindigkeit in dem heterogenen System flüssig—gasförmig nicht nur mit der Lösungs- oder Absorptionsgeschwindigkeit von Gasen in Flüssigkeiten, sondern auch mit dem entgegengesetzten Vorgang der Gasabgabe beschäftigen; das verlangt die Praxis z. B. bei der Entfernung von Gasen aus dem Kesselspeisewasser usw. Unter Gasexsorption verstehen Verff. den Vorgang der Gasabgabe der Lösung eines Gases in einer Flüssigkeit an die Atmosphäre, wenn der osmotische Druck des Gases in Lösung größer ist als sein Partialdruck im Gasraum. Der Gleichgewichtszustand zwischen einem Gas und seiner gesättigten Lösung wird durch das Henry-Dalton'sche Gesetz bestimmt, das über die Geschwindigkeit der Gleichgewichtseinstellung nichts aussagt; die Geschwindigkeit kann man aber rechnerisch behandeln, wenn man getrennt 1. den Gastransport innerhalb der Flüssigkeit, 2. den Gasaustritt in der Grenzfläche Flüssigkeit—Gas und 3. den Gastransport innerhalb der Gasphase betrachtet. Die Teilvorgänge 1. und 3. kann man mit Hilfe des Fick'schen Gesetzes für die Diffusionsgeschwindigkeit bestimmen, schwieriger ist



die Ermittlung der Vorgänge 2. in der Grenzphase. Nach einer Besprechung der hier vorhandenen Vorkenntnisse ziehen es die Verff. vor, an der einfachsten Versuchsanordnung, der vollkommen ruhenden Lösung, die Geschwindigkeit der Gasexsorption theoretisch und experimentell neu zu untersuchen. Auf Grund der Versuche mit Kohlendioxyd und Schwefelwasserstoff, denen allgemeinere Bedeutung zuzuerkennen ist, ist festzustellen, daß lediglich die Diffusion als geschwindigkeitsbestimmender Faktor auftritt. Aus der Übereinstimmung der Formeln der Verff., in denen die Evasionsgeschwindigkeit 2. als sehr groß gegen die Diffusionsgeschwindigkeit angesetzt wurde, folgt, daß man die Geschwindigkeit der Gasexsorption praktisch aus den Geschwindigkeitskoeffizienten der Diffusion allein bestimmen kann.

*Justi.*

**George L. Clark and Julia Southard.** Sorption on Cotton Fibers of Dyes with Varying Molecular Association in Solution. *Physics* 5, 95—100, 1934, Nr. 3. Nilblausulfat und Methylenblau (basische Farbstoffe) liefern im Sichtbaren ähnliche Adsorptionsspektren, die aber auch charakteristische Unterschiede aufweisen. Die Sorption dieser Farbstoffe an bekannten Mengen von Baumwollfasern wird gemessen und verglichen. Röntgenbeugungsbilder der Baumwolle, die vor und nach der Aufnahme des Nilblausulfats erzeugt werden, zeigen keine Unterschiede. Die Sorption nimmt bei derjenigen Konzentration, wo die Größe der Farbstoffteilchen abnimmt, deutlich zu. Nach den Adsorptionskurven existiert das Farbstoffmolekül in wässriger Lösung in zwei oder mehr Formen. In den nicht mehr sehr verdünnten Lösungen von Nilblausulfat (Größenordnung  $10^{-3}$  molar) sind die Moleküle des Farbstoffes zu Micellen von kolloidaler Größe vereinigt, wie die Röntgenbeugungsaufnahmen zeigen. Bei höheren Konzentrationen führt diese Assoziation zur Niederschlagsbildung.

*Zeise.*

**Leonard C. Drake and Arthur F. Benton.** Adsorption of Carbon Dioxide and Hydrogen on Bare and Oxygen-covered Silver Surfaces. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 56, 506—511, 1934, Nr. 3. Dieselben Silberproben, an denen Verff. früher die Sauerstoffadsorption und Silberoxydbildung beobachtet hatten, dienen ihnen jetzt zu einer Untersuchung der Adsorption von Kohlensäure und Wasserstoff. An blankem Silber zeigte sich lediglich eine schnelle physikalische Adsorption von 5 kcal Wärmetönung; vollständige Bedeckung der Oberfläche schien dasselbe Volumen Kohlensäure wie früher Sauerstoff zu erfordern. Die physikalische Adsorption von Wasserstoff war selbst bei  $-183^{\circ}$  gering, dagegen setzte oberhalb  $200^{\circ}$  eine aktivierte Adsorption ein, die durch Abpumpen bei  $300^{\circ}$  rückgängig gemacht werden konnte. An Silberoberflächen, die vorher mit Sauerstoff vorbeladen worden waren, zeigte sich zwischen 0 bis  $200^{\circ}$  eine schwache aktivierte Adsorption von Kohlensäure neben einer physikalischen Adsorption bei  $0^{\circ}$ ; die Aktivierungsenergie des ersten Prozesses betrug etwa 4 bis 5 kcal. Ferner setzt bei  $0^{\circ}$  wohl auch eine geringe aktivierte Adsorption von Wasserstoff ein. Mit Silberoxyd vorbedeckte Silberproben bilden schon bei  $56^{\circ}$  mit  $\text{CO}_2$  Carbonat; die Gleichgewichtsdrucke deuten darauf hin, daß es sich dabei um gewöhnliches Silberoxyd handelt. Die Bildungswärme wurde zu 17,3 kcal errechnet. Die Bildungsgeschwindigkeit war druckproportional, unabhängig von der Oxydmenge, aber sank mit der Zunahme an gebildetem Carbonat. Die Aktivierungsenergie betrug dabei 13 kcal. Unterhalb des Gleichgewichtsdruckes des Carbonates trat eine aktivierte Adsorption des  $\text{CO}_2$  auf.

*Justi.*

**Harold H. Strain.** The separation of carotenes by adsorption on magnesium oxide. *Science* (N.S.) 79, 325—326, 1934, Nr. 2049. Es hat sich neuerdings gezeigt, daß das aus Pflanzen isolierte natürliche Carotin eine Mischung verschiedener isomerer Kohlenwasserstoffe ist. Verff. gelingt es, dieses Gemisch

durch fraktionierte Adsorption zu trennen, so daß die einzelnen Bestandteile kristallisiert erhalten werden können. Am schnellsten durchläuft  $\alpha$ -Carotin eine Säule mit passend gewählten Adsorbentien, etwas langsamer das  $\beta$ -Carotin, aber wiederum schneller als die übrigen Carotine und Lycopin, die vom Adsorbens festgehalten werden. Als Adsorbens ist am geeignetsten Magnesiumoxyd, weil es weiß ist und deshalb die Lage der adsorbierten Stoffe erkennen läßt, weil es leicht in sehr reinem Zustand erhalten werden kann, weil 0,1 bis 0,3 g/mg Carotin genügen, und weil es im Gegensatz zu anderen Schwermetalloxyden das Carotin nicht durch Oxydation beeinflusst. *Justi.*

**R. Burstein and P. Kashtanov.** Activated Adsorption and Para-Ortho Hydrogen Conversion on Charcoal. *Nature* **133**, 571—572, 1934, Nr. 3363. Verff. haben auf Anregung von Frumkin die Para-Ortho-Rückverwandlung benutzt, um die chemischen Eigenschaften von Wasserstoff zu untersuchen, der bei höheren Temperaturen an Kohle adsorbiert ist. Schon Harkness und Emmett sowie Rummel haben qualitativ die Verminderung der Para  $\rightarrow$  Ortho-Umwandlungsaktivität von Katalysatoren untersucht, die bei hohen Temperaturen mit Wasserstoff vorbeladen waren. Verff. studieren hier quantitativ die Einwirkung von in aktiviertem Zustand adsorbierten Wasserstoff auf die Rückverwandlungsgeschwindigkeit bei 20°C. Dazu wird die Kohle bei 950° entgast, bei etwa 500° mit gewöhnlichem Wasserstoff aktiviert beladen und dann bei Zimmertemperatur mit dem Parawasserstoff in Kontakt gebracht. Die Halbwertszeit der Reaktion fällt zunächst mit der Steigerung der Vorbeladung linear und erreicht bei 0,17 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>/g Kohle den Wert 0; diese Wasserstoffmenge bedeckt noch nicht  $1/1000$  der Kohleoberfläche. Eine weitere Steigerung der Wasserstoffvorbeladung bringt keine Änderung mehr hervor. Die Vergiftungserscheinung tritt auch auf, wenn man die Para  $\rightarrow$  Ortho-Rückverwandlung bei 300° verlaufen läßt; aber die hierbei teilweise aktivierte Adsorption vergiftet die Kohle während der Messung weiter und setzt die Meßgenauigkeit herab. Die gefundenen Erscheinungen können nicht allein durch eine Verminderung der van der Waalschen Adsorption erklärt werden; weitere Versuche der Verff. zeigen nämlich, daß sie durch die vorherige aktivierte Adsorption von 0,17 cm<sup>3</sup> nicht wesentlich beeinflusst wird. *Justi.*

**J. N. Pearce and J. F. Eversole.** The adsorption of the vapors of certain dichlorohydrocarbons by activated charcoal. IV. *Journ. phys. chem.* **38**, 383—393, 1934, Nr. 3. Die Verff. haben die Adsorption der Dämpfe von Äthylenchlorid, Äthylidenchlorid, Propylenchlorid und Trimethylenchlorid an Holzkohle bei verschiedenen Temperaturen zwischen 0 und 136°C untersucht; in dem Bereich der angewendeten geringen Drucke folgte die Größe der Adsorption einer einfachen Formel von Langmuir für die Adsorption an glatten Oberflächen. Die gemessenen und die Langmuirschen Isothermen werden für diese Dämpfe und einige Chlororderivate graphisch verglichen; dabei zeigt sich die Langmuirsche Isothermenform der von Freundlich überlegen. Bei allen Versuchen zeigen die Dämpfe mit dem größten Molekulargewicht, dem größten Molvolumen und dem höchsten Siedepunkt die größte Menge Sorbat; weniger stark werden die einfachen, tiefer siedenden Stoffe adsorbiert. Einen ähnlichen Einfluß ergibt die Anzahl der Chloratome in einem Molekül. Bei höheren Drucken wird die Reihenfolge der sorbierten Menge gerade umgekehrt. Verff. untersuchen außer dem Einfluß der Anzahl der Chloratome auch den ihrer Stellung im Molekül. Aus der Neigung der Isostere wird die Adsorptionswärme berechnet. *Justi.*

**I. M. Kolthoff, W. Von Fischer and Charles Rosenblum.** The Adsorption of Wool Violet (4BN) by Lead Sulfate and the Influence of the Adsorbed Dye on the Speed of Kinetic Exchange. *Journ. Amer.*

Chem. Soc. **56**, 832—836, 1934, Nr. 4. Bei der Untersuchung der Adsorptionseigenschaften des Bleisulfates bietet Wollviolett vor dem früher von den Verff. angewandten Ponceau 2R und Pinceau 4R als Adsorbens verschiedene Vorteile; so sättigt sich die Bleisulfatoberfläche schon bei recht geringen Farbkonzentrationen der Lösung, und die hinreichend große Löslichkeit des Bleisalzes dieser Farbe erlaubt Adsorptionsstudien bei geringem Bleiionenüberschuß der Lösung. Verff. finden, daß im Sättigungszustand 1,5 Bleiionen 1 Farblion adsorbieren, wenn die darüberstehende Flüssigkeit neutral ist. Die adsorbierte Menge ist in saurer Lösung noch etwas größer. Das Wollviolett bewirkt eine Austauschadsorption an der Oberfläche des Bleisulfates; die Oberflächenionen werden nämlich durch eine äquivalente Menge von Farblionen ersetzt, woraus eine Präzipitierung einiger Bleisulfationen der Lösung herrührt, die wiederum einen Überschuß der Lösung an Sulfationen gegenüber Blei hervorruft. Das adsorbierte Wollviolett setzt die Geschwindigkeit des Austausches der Bleiionen an der Grenzfläche Bleisulfat—Lösung herab und verhindert die Rekristallisation von Bleisulfat in 0,01 normaler Salpetersäure bei Zimmertemperatur. Dagegen findet eine Rekristallisation statt, wenn man ein grobkristallines Bleisulfat in 0,01 normaler Salpetersäure schüttelt. *Justi.*

**Carroll W. Griffin.** The Adsorption of Hydrogen by Copper Poisoned with Cyanogen. Journ. Amer. Chem. Soc. **56**, 845—847, 1934, Nr. 4. Verff. hat früher gezeigt, daß ein mit etwas Kohlenoxyd vergiftetes Kupfer bei geringen Drucken eine Steigerung, bei höheren Drucken eine Erniedrigung der Adsorptionsfähigkeit für Wasserstoff oder Äthylen bei 0 und 20°C aufweist. Er untersucht jetzt die entsprechenden Verhältnisse bei der Vergiftung des Kupfers durch Cyan; hier wird die Adsorption des Wasserstoffs über den ganzen Druckbereich durch die Cyanbeigabe erniedrigt, besonders aber bei den niedrigen Drucken. Man hat somit einen ähnlichen Befund wie bei der Quecksilber- oder Wärmebehandlung des Kupfers, und die Wirkung des Kohlenoxyds muß als ein einziger Fall aufgefaßt werden. *Justi.*

**Fusao Ishikawa and Kōkichi Sano.** On the Adsorption of Water Vapour by Magnesium Oxide. Sc. Reports Tōhoku Univ. (1) **23**, 129—138, 1934, Nr. 1. Die Verff. finden, daß Magnesiumoxyd zunächst Wasserdampf adsorbiert, und daß erst ein Adsorptionsgleichgewicht eintritt, ehe die Hydrierung des Oxyds einsetzt; der erste Vorgang verläuft viel schneller als der zweite. Verff. haben ferner die Adsorptionsgeschwindigkeit von Wasserdampf an Magnesiumoxyd in Luft untersucht. Die bei 51° aufgenommene Adsorptionsisotherme kann durch die Formel von Freundlich wiedergegeben werden. Schließlich haben die Verff. die Beziehung zwischen adsorbierter Menge, Druck und Temperatur studiert und die Linearität der Beziehung von  $\log P/aT$  und  $1/T$  in dem Druckbereich von 9 bis 42° festgestellt. *Justi.*

**Nickel-Aluminium-Magnetstahl** (Mishima-Stahl, K-S-Magnetstahl). Arch. f. techn. Messen **3**, Lieferung 34, Z 912—2, 1934. *H. Ebert.*

**M. Widemann.** Die Strukturprüfung von Schwermetallerzeugnissen durch Gamma-Strahlung. Glasers Ann. **114**, 49—53, 1934, Nr. 7. Als Vorteil der Strukturprüfung von Schwermetallteilen gegenüber der mit Röntgenstrahlen ergibt sich, daß die Werkstücke im ganzen oder in großen Teilstücken durchstrahlt werden können, selbst wenn Dickendifferenzen bis 67 mm vorhanden sind, während bei Röntgenstrahlen von 200 kV höchstens 12 mm Dickendifferenz vorhanden sein dürfen, so daß nur kleine Teilgebiete, die durch Bleiblenken abzugrenzen sind, durchstrahlt werden können. *Ilge.*



**Sadajirô Kokubo.** On the Nature of the Solid Solution of Aluminium in Silver. Sc. Reports Tôhoku Univ. (1) **23**, 45—51, 1934, Nr. 1. Die Bestimmung der Dichte einer Al—Ag-Legierung mit 4,5 % Al (feste Lösung) lieferte mit 9,3608 einen kleineren Wert, als er sich aus den Gitterkonstanten unter der Voraussetzung berechnet, daß ein einfacher Ersatz der Ag-Atome durch die des Al im Raumgitter erfolgt (9,450). Diese Differenz kann nicht durch die von R. T. Phelps und W. P. Davey aufgestellte Theorie der Ionisation der festen Lösung erklärt werden. Sie ist der Hauptsache nach durch kleine Gasräume zu erklären, die sich während der Erstarrung bilden, wie daraus hervorgeht, daß die Dichte durch wiederholtes Erhitzen im Vakuum und Kompression der Proben bis auf 9,4228 gesteigert werden konnte. Der jetzt noch gegen den berechneten Wert verbleibende Unterschied ist auf die Gegenwart kleiner Mengen von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  zurückzuführen, so daß damit Übereinstimmung zwischen Theorie und Versuch besteht.

*Berndt.*

**Shin'ichi Aoyama and Gohei Monna.** On the Question of the Allotropic Transition of Bismuth at 75° C. Sc. Reports Tôhoku Univ. (1) **23**, 52—61, 1934, Nr. 1. Durch thermische Analyse, Beobachtung der Wärmeausdehnung mit dem Differential- und mit dem Öldilatometer an einem Bi-Einkristall sowie der Thermo-EMK von Bi-Draht gegen Cu war keine allotrope Umwandlung des Bi bei 75° festzustellen, ferner auch nicht an Proben mit Verunreinigungen von 0,01 oder 0,1 % an Pb und Sn.

*Berndt.*

**Fritz Ohl.** Schußsicheres Panzerglas. ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. **29**, 109—111, 1934, Nr. 4.

*H. Ebert.*

## 5. Elektrizität und Magnetismus

The Giorgi (M. K. S.  $\Omega$ ) System of Units. Nature **133**, 597—598, 1934, Nr. 3364. Kurze Erläuterung des von G. Giorgi empfohlenen Maßsystems, das auf dem Meter, dem Massenkilogramm, der Sekunde und dem (internationalen) Ohm bei rationaler Schreibung der Gleichungen aufgebaut ist.

*J. Wallot.*

**N. Bohr und L. Rosenfeld.** Zur Frage der Meßbarkeit der elektromagnetischen Feldgrößen. Medd. Kopenhagen **12**, Nr. 8, 65 S., 1933. Die Verff. untersuchen die im Wirkungsquantum begründete Begrenzung der Meßbarkeit elektromagnetischer Feldgrößen und kommen zu der Schlußfolgerung, daß die Quantentheorie der Felder in bezug auf die Meßbarkeitsfrage eine widerspruchsfreie Idealisierung darstellt in dem Umfang, in dem wir von allen Einschränkungen, die auf der atomistischen Struktur der Feldquellen und der Meßinstrumente beruhen, absehen können. Dieses Ergebnis dürfte anzusehen sein als eine unmittelbare Konsequenz der gemeinsamen korrespondenzmäßigen Grundlage des quantenelektromagnetischen Formalismus und der Gesichtspunkte, von welchen die Prüfungsmöglichkeiten dieses Formalismus zu beurteilen sind. Nichtsdestoweniger dürfte der etwas komplizierte Charakter der zum Nachweis der völligen Übereinstimmung zwischen Formalismus und Meßbarkeit herangezogenen Betrachtungen kaum zu vermeiden sein. Erstens sind die an die Meßanordnung zu stellenden physikalischen Forderungen bedingt durch die in Integrallform gekleideten Aussagen des quantenelektromagnetischen Formalismus, wodurch die besondere Einfachheit der klassischen Feldtheorie als reiner Differentialtheorie verloren geht. Weiter erfordert die Deutung der Meßergebnisse und ihre Verwertung an Hand des Formalismus die Berücksichtigung von gewissen in den Meßproblemen der unrelativistischen Quantenmechanik nicht auftretenden Zügen der komplementären Beschreibungsweise.

*Schön.*

**René Reulos.** Sur un nouveau procédé d'intégration de l'équation des ondes électromagnétiques et son application à la physique de l'électron. C.R. 198, 1015—1018, 1934, Nr. 11. Führt man eine Reihe von Vektoren  $\mathfrak{A}_n$  ein, die den Gleichungen  $(1/c) \Delta \mathfrak{A}_n / \partial t = (-1)^n \text{rot } \mathfrak{A}_{n+1}$  und  $\text{div } \mathfrak{A}_n = 0$  mit  $\text{rot } \mathfrak{A}_0 = 0$  genügen, so befriedigen die Größen  $\mathfrak{E} = \Sigma \mathfrak{A}_{2n}$  und  $\mathfrak{H} = \Sigma \mathfrak{A}_{2n+1}$  offenbar die Maxwell'schen Gleichungen und können als elektrische und magnetische Feldstärke angesehen werden. Diese Reihenentwicklung der Feldgrößen gestattet eine einfache Berechnung des Feldes. Während sich für das Feld eines gleichförmig bewegten Elektrons ein Ausdruck ergibt, der allgemeiner ist als der klassische, erhält man für das gleichförmig beschleunigte Elektron Felder, die von denen der klassischen Theorie abweichen. *Henneberg.*

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachungen über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 351 und Nr. 352. Elektrot. ZS. 55, 422, 1934, Nr. 17.

**Max Knoll und Werner Kleen.** Kathodenstrahl-Oszillograph. Aufnahmefethoden und -schaltungen für periodische Vorgänge. III. Messung von Frequenz, Phasenwinkel und Leistung. Arch. f. techn. Messen 3, Lieferung 34, J 834—15, 1934. *H. Ebert.*

**B. H. Smith.** A New Demand Meter. Electr. Eng. 53, 94—96, 1934, Nr. 1. Es wird ein neuer Höchstleistungsmesser beschrieben, der im Gebrauche an einen ein- oder mehrphasigen Wattstundenzähler angeschlossen wird. Das Prinzip des Apparats besteht darin, daß der Mitnehmer, der die Einstellung des Zeigers für die Maximalbelastung bewirkt, mit einem Differentialgetriebe verbunden ist, das seinen Antrieb einerseits direkt von dem Zähler, andererseits von einem Synchronmotor erhält, von dessen konstanter Umlaufgeschwindigkeit mit einer komplizierten durch das Planetenrad des Getriebes regulierten Anordnung nur ein solcher Bruchteil auf das Getriebe übertragen wird, daß das Planetenrad und damit der Mitnehmer zur Ruhe kommt. Die Einrichtung ist so getroffen, daß die Stellung des Mitnehmers der Umlaufgeschwindigkeit des Zählers entspricht. Die dem Zähler entnommene Leistung ist so gering, daß hierdurch dessen Meßgenauigkeit nicht beeinflusst wird. Die Angaben des Höchstleistungsmessers sind von der gleichen Genauigkeit wie die des Zählers selbst. *v. Steinwehr.*

**S. L. Burgwin.** An  $\dot{A}-C$  Potentiometer. Electr. Eng. 53, 108—113, 1934, Nr. 1. Da der Wechselstromkompensator trotz vieler ihm anhaftender Mängel die brauchbarste Methode zur Ausführung von Messungen des Kernverlustes und der Permeabilität bei geringen Induktionen von kleinen Eisenkernen darstellt, wurde vom Verf. ein Komplex-Kompensator entwickelt, der diese Mängel vermeidet. Die Hauptzüge dieser Apparatur sind die folgenden: 1. Eine Einzelphasen-Phasenschieber, der eine kontinuierliche Verschiebung der Phase um etwa  $150^\circ$  erlaubt und der für jede Einstellung bei konstanter Frequenz einen unveränderlichen Phasenwinkel aufrechterhält; 2. eine Methode, welche die Einstellung der Phasen zwischen den Potentiometern in Quadratur zueinander mit weitgehender Annäherung erreicht, wobei diese Einstellung nur von der Frequenz abhängt, und 3. die Verwendung von variablen Gegeninduktivitäten oder Variometern für die Potentiometer, wodurch die Kontaktstörungen der mit einem Schleifdraht versehenen Potentiometer vermieden werden und gleichzeitig die Defektorkreise von dem Starkstromkreise isoliert werden. Die Apparatur ist auch geeignet zur Messung des Leistungsfaktors von Kondensatoren. *v. Steinwehr.*

**N. R. Campbell and M. K. Freeth.** Compensating circuits for rectifier cells. Journ. scient. instr. 11, 125—126, 1934, Nr. 4. [S. 1188.] *Sewig.*

**L. F. Curtiss.** Lacquer-Coated Resistors. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 4, 679—680, 1933, Nr. 12. Ein Widerstand von der Größe  $10^8$  bis  $10^{12}$  Ohm, der wenig temperatur- und feuchtigkeitsempfindlich sein soll und außerdem wenig Raum beansprucht, ist beschrieben.

*Kohler.*

**G. Zickner.** Kapazitätsnormale mit festem Dielektrikum (Glimmer und Glas). Arch. f. techn. Messen 3, Lieferung 34, Z 131—2, 1934.

*H. Ebert.*

**Gerhard Meyer.** Die wirksame Kapazität von Isolatoren bei kurzzeitigen Stoßvorgängen nach Untersuchungen mit dem Kathodenstrahl-Oszillographen. Diss. Dresden 1933, 31 S. Es wird die wirksame Kapazität von Kappen- und Kugelpfisolatoren bei kurzzeitigen Stoßvorgängen untersucht. Sie ergibt sich kleiner als die bei Niederfrequenz ermittelte Kapazität. Es werden Vergleichsversuche mit Luftkondensatoren bekannter Kapazität durchgeführt. Die wirksame Kapazität ist dann durch den Wert des Luftkondensators gegeben, der die gleiche Verschleifung der Wanderwelle bewirkt wie der Isolator. Dies erfordert jeweils mehrere Aufnahmen mit dem Kathodenoszillographen. Die wirksame Kapazität ergibt sich nicht nur abhängig von der Spannung, sondern auch von der Stirnlänge. Außerdem zeigen Versuche an plattenförmigen Versuchskörpern aus mikroporösen und inhomogenen (Poren) Stoffen einen deutlichen Abfall der wirksamen Kapazität gegenüber dem Wert bei Niederfrequenz. Homogene Stoffe (z. B. Reinglimmer, Hartporzellan) dagegen ergeben keinen Kapazitätsabfall.

*Johannes Kluge.*

**L. Kettenacker.** Untersuchung mechanischer Schwinggebilde mittels elektrischer Ersatzschaltungen. Forschung a. d. Geb. d. Ingenieurw. 5, 67—71, 1934, Nr. 2. [S. 1141.]

*Jakob.*

**W. M. Goodhue.** Subharmonic frequencies produced in nonlinear systems. Journ. Franklin Inst. 217, 87—101, 1934, Nr. 1. Werden zwei harmonische Schwingungen mit der Ordnungszahl  $m$  und  $n$  einem nichtlinearen System (z. B. Verstärker, elektrische Kreise mit eisengesättigten Spulen usw.) primär aufgedrückt, so erhält man sekundär die Grundschiwingung mit sämtlichen Harmonischen. Ihre Amplituden sind wesentlich durch die Charakteristik des Systems bedingt. Dies wird in allgemeiner Rechnung bewiesen und für bestimmte Zahlenbeispiele durchgeführt.

*Johannes Kluge.*

**W. H. Moore.** Simple ultra short wave wavemeters. Journ. Franklin Inst. 217, 347—351, 1934, Nr. 3. Es werden Wellenmesser für Ultrakurzwellen angegeben, deren Meßbereich bis herab zu 45 cm Wellenlänge reicht. Die Bauweise entspricht einem Absorptionswellenmesser mit Induktivität und Kapazität. Die Resonanzlage wird durch regelbaren Kondensator eingestellt. Die Kleinheit der Wellen bedingt für Induktivität und Kapazität besondere konstruktive Maßnahmen. Die Eichung erfolgt mit einem Lecherdrahtsystem.

*Johannes Kluge.*

**Louis Harris and Ellis A. Johnson.** The Technique of Sputtering Sensitive Thermocouples. Rev. Scient. Instr. (N.S.) 5, 153—158, 1934, Nr. 4. Empfindliche Thermolemente für Schall- und Strahlungsmessung aus 1 bis  $3 \cdot 10^{-5}$  cm dicken Bi-Sb-Te-Schichten lassen sich durch Kathodenzerstäubung in Stickstoff und Argon herstellen. Die günstigen Versuchsbedingungen sind aus der Arbeit ersichtlich.

*Verleger.*

**Reginald Buckingham.** The dielectric constants of ethyl behenate and the molecular volumes of ethyl behenate und hexacosane in the liquid and solid states. Trans. Faraday Soc. 30, 377—386, 1934, Nr. 4. Zur näheren Untersuchung der beiden Modifikationen von Äthylbehenat und



Hexacosan wurden Dichte und Dielektrizitätskonstante in flüssigem und festem Zustande gemessen. Die DK (in Kapazitätsmaß angegeben) fällt am Verfestigungspunkt des Esters ab, ebenso bei 43° C bei dem Übergang von der  $\alpha$ -Form zur  $\beta$ -Form. Dieser Übergang ist ein Phasenwechsel zweiter Art. Weiterhin ergaben die Messungen, daß noch zwei Phasenwechsel erster Art auftreten, bei 45° in der  $\alpha$ -Form, bei 30° in der  $\beta$ -Form. Verf. zeigt, daß die Phasenwechsel erster Art verursacht sind durch eine plötzliche Änderung des Ausdehnungskoeffizienten des Kristallgitters. Bei Hexacosan wurden die Phasenwechsel erster Art nicht beobachtet, so daß sie der Estergruppe zugeschrieben werden. Im Anschluß an die Messungen wird der Verlauf der Polarisierung diskutiert. Über den Querschnitt der Kohlenwasserstoffketten der untersuchten Stoffe werden Berechnungen mitgeteilt.

*R. Jaeger.*

**Otto Halpern and Philipp Gross.** On the Statistical „Interaction between Ions and Molecules“ in Media of Small Dielectric Constant. Journ. Chem. Phys. 2, 184—187, 1934, Nr. 4. Nach kurzem Eingehen auf die Grundzüge der Debye'schen Anschauung weisen die Verf. auf die Notwendigkeit hin, noch weitere Einflüsse in der Theorie zu berücksichtigen. Dabei handelt es sich in erster Linie um die gegenseitige Beeinflussung der Ionen und Molekel, sowie um die Abweichung von der Gleichgewichtsverteilung. Für die freie Energie, die durch die Einwirkung zwischen Ion und Molekeln bedingt ist, werden Formeln abgeleitet. Die Formeln werden auf Elektrolyte in einem Medium kleiner Dielektrizitätskonstante angewendet.

*R. Jaeger.*

**Philipp Gross and Otto Halpern.** On Electrolytes in Media of Small Dielectric Constant. Journ. Chem. Phys. 2, 188—192, 1934, Nr. 4. Die von den Verff. in der vorstehend referierten Arbeit niedergelegten Betrachtungen werden auf Anomalien von elektrolytischen Lösungen kleiner DK angewandt. Durch Berücksichtigung der gegenseitigen Einwirkung Ion—Dipol werden gerade für den Fall, bei dem die Debye'sche Theorie nicht mehr ausreicht, für das Gebiet ganz geringer Konzentration gute Annäherungen an die Beobachtungen erzielt.

*R. Jaeger.*

**Herman H. Wenzke and R. P. Allard.** The Dielectric Properties of Dielectric Compounds. I. The Symmetrical Dialkyl Acetylenes. Journ. Amer. Chem. Soc. 56, 858—860, 1934, Nr. 4. Da einige Experimentatoren bei ihren Versuchen nicht streng zwischen atomarer und Orientierungs-Polarisation unterschieden, haben die Verff. zwei symmetrische Dialkyl-Acetylene bei 25° mit der Überlagerungsmethode durchgemessen. Bei sieben Messungen von Dibutylacetylen in Heptan schwankte die Polarisierung zwischen 50,42 und 50,81, bei Diamyl-Acetylen in Benzol zwischen 59,27 und 60,72. Die Momente beider Verbindungen sind praktisch null. Die atomare Polarisierung ergab sich als etwas höher als die der mehr gesättigten Kohlenwasserstoffe des gleichen Molekulargewichtes. Sie betragen 5,15 bzw. 5,26.

*R. Jaeger.*

**K. Försterling.** Wellenausbreitung in Kristallgittern. Ann. d. Phys. (5) 19, 261—289, 1934, Nr. 3. Bei der Untersuchung der Lichtausbreitung in geschichteten Medien hatte sich ergeben, daß Körper mit periodisch veränderlicher Dielektrizitätskonstante anomale Dispersion zeigen müssen. (K. Försterling, Phys. ZS. 15, 225 u. 940, 1914.) Diese Erscheinung war bereits von Kasterin an Lippmann'schen Farbenplatten beobachtet worden. In der vorliegenden Arbeit wurden die früheren Rechnungen exakter durchgeführt, auf drei dimensionale Gitter erweitert und versucht, die aus der Wellenmechanik theoretisch geforderte Lücke im Energiespektrum der Metallelektronen auf eine anomale Dispersion der Elektronenwellen zurückzuführen, wie sie bei Lichtwellen von Kasterin direkt beobachtet war.

*Försterling.*

**P. H. Moon und A. S. Norcross.** Gibt es ein Zwischengebiet zwischen dem Wärmedurchschlag und dem rein elektrischen Durchschlag? Arch. f. Elektrot. **27**, 827—831, 1933, Nr. 12. Inge und Walther hatten aus Versuchen gefolgert: „Ein Zwischengebiet existiert bei reinen Versuchsbedingungen nicht“. Auf Grund eines Schriftwechsels der Verf. mit Walther und einer kritischen Durchsicht der Versuche der russischen Autoren kommen sie zu dem Ergebnis, daß in jedem Falle, wo vergleichbare Versuchsbedingungen vorliegen, auch die Ergebnisse übereinstimmen und offenbar ein noch ungeklärtes Zwischengebiet vorhanden ist.

*Pfestorf.*

**W. O. Schumann.** Gibt es ein Zwischengebiet zwischen dem Wärmedurchschlag und dem rein elektrischen Durchschlag? Arch. f. Elektrot. **28**, 138, 1934, Nr. 2. Bemerkung zu vorstehender Arbeit von Moon und Norcross und Hinweis, daß K. Meyer und K. Moerder (s. diese Ber. **11**, 2571, 1930) bereits 1929 bei Galalith ein Zwischengebiet zwischen Wärme- und rein elektrischem Durchschlag erkannt haben.

*Pfestorf.*

**I. Kurtschatow.** Das Seignettesalz im Gebiete der spontanen Orientierung. Phys. ZS. d. Sowjetunion **5**, 200—211, 1934, Nr. 2. Der Verf. untersucht in vorliegender Arbeit die Frage, welche charakteristischen Beziehungen beim Seignettesalz das Gebiet der die bekannte sehr hohe Dielektrizitätskonstante dieses Salzes bedingenden spontanen Orientierung der Dipole kennzeichnen. Zu diesen Versuchen wurden eine Reihe von Seignettekristallen verschiedener Dicke benutzt, die jeweils so ausgeschnitten waren, daß die Feldlinien längs der Richtung der *a*-Achse verliefen. Als Elektroden dienten dabei Schichten von Aquadac. Die Ladung der Seignetteplatte wurde mittels eines Saitenelektrometers mit passend gewähltem parallel geschalteten Kondensator gemessen. Die an die Versuchsplatten angelegte Spannung war so groß, daß die Feldstärke über 300 Volt/cm betrug, so daß stets Sättigung im Kristall erreicht war. Es zeigte sich, daß die Dielektrizitätskonstante des Seignettesalzes mit wachsender Kristalldicke zunimmt. An einer 7,2 cm dicken Platte wurde so ein Wert von 190 000 Einheiten beobachtet. Des weiteren wurde gefunden, daß bei derartigen Versuchen im Seignettesalz stets unter den Elektroden eine oberflächliche deformierte Schicht existiert, die die Versuchsergebnisse namentlich bei dünnen Kristallplatten fälscht und deren Vorhandensein auch aus den Ermüdungserscheinungen einwandfrei hervorgeht. Es gelingt, die Variation der Polarisationserscheinungen mit der Dicke der Kristallplatten ohne weitere Annahmen aus dem Vorhandensein derartiger oberflächlicher deformierter Schichten zu erklären. Mittels eines von Kobeko und Kuwshynsky entwickelten besonderen Umschalters wurde außerdem der zeitliche Verlauf der Aufladung und Entladung der Seignettesalzkondensatoren untersucht, wobei in Zeitintervallen bis zu einer tausendstel Sekunde nach Beginn des Auf- und Entladens gemessen werden konnte. Dabei zeigte sich eine Asymmetrie in den Geschwindigkeiten der Aufladung und Entladung, die auf Grund der bisher vorliegenden Kenntnisse der Polarisationserscheinungen am Seignettesalz nicht erklärt werden kann.

*Bomke.*

**Ludwig Bergmann.** Der optische Nachweis der Oberschwingungen und der Schwingungsform eines Piezoquarzes nach der Methode von Debye und Sears und seine Anwendung zur Bestimmung elektrischer Wellenlängen. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. **43**, 83—85, 1934, Nr. 3. Erregt man einen Quarz in einem schmalen Glastrog, der mit einer Flüssigkeit (Xylol) gefüllt ist, so ergeben die elastischen Kompressionswellen in der Flüssigkeit Inhomogenitäten, die wie ein optisches Beugungsgitter wirken (Ultraschallwellenlänge = Gitterkonstante). Bei der Abbildung eines Spaltes

durch die Flüssigkeit hindurch erhält man Beugungsbilder, aus deren Lage die Frequenz des Quarzes bestimmt werden kann. Durch den angekoppelten Sender gelang die Anregung bis zur 69. Oberschwingung des Quarzes; in diesem Fall war die elektrische Wellenlänge 11,8 m, der Abstand der beiderseitigen Beugungsbilder 14 mm.

*Adelsberger.*

**Léon Brillouin.** Conductibilité électrique et thermique des métaux. 71 S. Réunion internat. de chimie-physique, fasc. IX. Paris, Hermann et Cie., 1934. (Actualités scientifiques et industrielles, Nr. 89.)

*H. Ebert.*

**Karl F. Herzfeld.** The Present Theory of Electric Conduction. Electr. Eng. 53, 523—528, 1934, Nr. 4. Kurze Besprechung der Theorien der elektrischen Leitfähigkeit fester Körper (Leiter und Halbleiter). Die ältere Theorie von Lorentz, Riecke und Drude, ihre Schwierigkeiten, Behebung dieser durch Anwendung der Quantentheorie auf die freien Elektronen durch Fermi, Pauli und Sommerfeld. Diskussion der Theorien des elektrischen Durchschlages von Ionenkristallen und des Phänomens der kalten Entladungen (Herausziehen von Elektronen aus Metallen durch Wirkung eines starken Feldes), sowie der Detektorwirkung.

*Friedrich Groß.*

**W. E. Forsythe and E. M. Watson.** Resistance and Radiation of Tungsten as a Function of Temperature. Journ. Opt. Soc. Amer. 24, 114—118, 1934, Nr. 4. An Drähten aus sehr reinem Wolfram, hergestellt von der General Electric Comp., werden der elektrische Widerstand und die Strahlungseigenschaften als Funktion der Temperatur ermittelt. Diese Messungen haben den Zweck, die von dem erstgenannten Verf. und Worthing im Jahre 1922 veröffentlichten Daten über die Materialkonstanten des W zu prüfen. Einige Werte aus der mitgeteilten Tabelle seien hier angeführt:

$T^{\circ} K$	Spezifischer Widerstand $\varrho$ (Mikro-Ohm cm)	$\frac{T}{\varrho} \frac{d\varrho}{dT}$	Leuchtdichte $B, \perp$ (Kerzen pro cm <sup>2</sup> )	$\frac{\tau}{B} \frac{dB}{dT}$	Gesamt- Emissions- vermögen
300	5,65	1,209			0,024
1000	24,26	1,209			0,105
1600	42,67	1,195	0,94	15,2	0,207
2000	55,71	1,195	20,00	12,3	0,259
2500	72,71	1,195	234,0	9,9	0,301
3000	90,40	1,195	1270	8,3	0,334

*Tingwaldt.*

**H. Bohner.** Über die Beeinflussung der elektrischen Leitfähigkeit des Aluminiums durch Zusätze von Magnesium, Silizium, Vanadin, Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer, Zink, Arsen, Silber, Cadmium, Zinn, Antimon, Blei und Wismut. ZS. f. Metallkde. 26, 45—47, 1934, Nr. 2. Da für die Praxis die Kenntnis der absoluten durch die einzelnen Elemente hervorgerufenen Veränderungen der Eigenschaften des Al von größter Wichtigkeit ist, wurde der Einfluß wechselnder geringer Mengen verschiedener Elemente auf die elektrische Leitfähigkeit des Al untersucht. Die Messungen ergaben, daß 1. die Leitfähigkeit der bei 300° geglühten Drähte durchweg höher ist als diejenige der bei 500 bzw. 550° geglühten, 2. As, Cd, Zn, Sn, Fe, Ni, Co, Pb und Bi die Leitfähigkeit des Al nur wenig beeinflussen, daß aber V, Cr und Mn schon bei einem Gehalte von einigen hundertstel Prozent die Leitfähigkeit außerordentlich stark erniedrigen (jedes 1/100 % bewirkt eine Änderung von 1 bis 2,5 % der Leitfähigkeit des reinen Al). Da sich diese letzteren Elemente stets im Zustande einer festen Lösung befinden, ist es nicht möglich, die Leitfähigkeit dieser Legierungen durch Anwendung besonderer thermischer Verfahren zu verbessern. Auch durch Zusatz anderer Elemente läßt sich dieser schädliche Einfluß



nicht aufheben. Gleichzeitige Anwesenheit mehrerer dieser Elemente ruft eine sich additiv zusammensetzende Leitfähigkeitserniedrigung hervor. Auch die Elemente Si, Ag, Cu und Mg rufen starke, wenn auch geringere Erniedrigung der Leitfähigkeit als Cr, Mn und V hervor, wenn sie sich in fester Lösung befinden, die jedoch durch Glühen bei tiefer Temperatur (250 bis 300°) wieder fast ganz aufgehoben werden kann. *v. Steinwehr.*

**G. Tammann und K. L. Dreyer.** Die Erholung des elektrischen Widerstandes und der Härte von der Kaltbearbeitung beim Zink, Magnesium und anderen leichtschmelzenden Metallen. Ann. d. Phys. (5) 19, 680—688, 1934, Nr. 6. Untersucht wurde: Die Erholung des elektrischen Widerstandes vom Tordieren beim Zink in Abhängigkeit von der Temperatur, desgleichen beim Ti, Pb, Sn und Cd, sodann an gewalzten Zinkstreifen die Erholung der Eindruckhärte durch Messung der Durchmesser von Kugeleindrücken. Es folgen Untersuchungen über die Erholung der Härte von Pb, Sn und Cd, endlich Beobachtungen an Magnesium über Erholung der elastischen Spannung, der Härte, der Biegezahl, des elektrischen Widerstandes und der Thermokraft im Temperaturintervall von 0 bis 400°.

*Guillery.*

**B. Hochberg.** Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit und der Hochspannungspolarisation an Salpeterkristallen. III. Phys. ZS. d. Sowjetunion 5, 253—270, 1934, Nr. 2. Es wurde an einigen Kristallen festgestellt, daß sich bei Stromdurchgang eine Raumladung von konstanter Dichte bildet. Ein dauerndes Tempern führt zu einer gleichmäßigen Verteilung der Beimengungen. Mit der Zunahme der Beimengungen wächst die Dichte der Raumladung und zwar ungefähr proportional der elektrischen Leitfähigkeit. Ferner wurde bei der Untersuchung des Durch- und Reststromes festgestellt, daß die Abgabe der Ionenladung an der Elektrode stark mit der Zunahme des elektrischen Feldes an den Elektroden wächst. Es wird noch darauf hingewiesen, daß nur durch die Einführung der Bedingungen der Abgabe der Ionenladung an der Elektrode und der Diffusionskräfte die Erklärung der Polarisationsbildung mangelhaft erscheint. Verf. versucht aus der Gegenüberstellung der Polarisationsbildung, der Anwesenheit der Beimengungen im Kristall, in kolloidaler Form, die die Rolle der Vorelektroden spielen, in deren Nähe sich die Raumladung bildet, eine Beschreibung dieser Erscheinung zu geben.

*F. Seidl.*

**L. F. Bates.** The Resistance of Manganese Arsenide. Phil. Mag. (7) 17, 783—793, 1934, Nr. 114. Wegen seiner besonderen ferromagnetischen Eigenschaften wurde Manganarsenid zur Untersuchung der Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstandes und der spontanen Magnetisierung gewählt. Beide Größen sind durch eine einfache Beziehung miteinander verknüpft, die sich jedoch erst reproduzierbar erhalten läßt, wenn das Material mehrfach bis über den magnetischen Curiepunkt (zwischen 30 bis 40° C) hinaus erwärmt worden ist. In der Nähe dieses Punktes weisen die Temperaturkurven genau wie bei anderen ferromagnetischen Körpern sehr starke Änderungen im Sinne einer schnellen Zunahme des elektrischen Widerstandes und Abnahme der spontanen Magnetisierung mit steigender Temperatur auf. Diese Messungen zeigen, daß auch bei Manganarsenid eine ähnliche Beziehung wie bei Nickel von der Form  $R_T = R_0 \tau - C \cdot \sigma^2$  besteht, worin  $\sigma$  die spontane Magnetisierung bedeutet. Die Größe  $C$ , die bei Nickel eine temperaturunabhängige Konstante ist, ist in diesem Falle vor der thermischen Vorbehandlung temperaturabhängig, was auf eine Temperaturabhängigkeit der Konstanten des inneren Feldes zurückgeführt wird.

*Kniepkamp.*

**Alexander Deubner.** Experimenteller Nachweis der Widerstandsänderung dünner Metallschichten durch Aufladung. Natur-

wissensch. **22**, 239, 1934, Nr. 15. Durch Verwendung einer Wechselstrombrücke mit Verstärker und Vibrationsgalvanometer wird eine genügend empfindliche Versuchsanordnung erhalten, um die Widerstandsänderung dünner Metallschichten unter dem Einfluß geringer Aufladespannungen hinreichend störungsfrei zu messen. Als Beispiel werden die Ergebnisse an dünnen Silberschichten mitgeteilt. Vorläufige Versuche an Wismut ergaben Effekte von der gleichen Größenordnung. *Guillery.*

**W. Jackson.** Leitfähigkeit von Paraffin-Wachs. Naturwissensch. **22**, 238—239, 1934, Nr. 15. Leitfähigkeitsmessungen an Paraffinwachs ergeben, daß die Leitfähigkeit bei Zimmertemperatur ein Maximum hat und erst von 36° C an wieder normal mit der Temperatur zunimmt. Angaben über die Versuchsanordnung werden nicht gemacht. Zur theoretischen Deutung werden weitere Versuche in Aussicht gestellt. *Guillery.*

**W. Jackson.** Conductivity-Temperature Curves of Paraffin Wax. Nature **133**, 647—648, 1934, Nr. 3365. Verf. findet beim Messen der Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von Paraffinwachs ein Maximum und ein Minimum zwischen 0 und 50° C (Schmelzpunkt 45 bis 55° C) und außerdem eine beträchtliche Hysterese des Effektes. Wahrscheinlich ist als Grund für dieses Verhalten das Bestehen eines festen kristallinen Gefüges unterhalb des Erstarrungspunktes anzunehmen, in welches eine flüssige Phase eingesprengt ist. Infolge von Ionenadsorption haben die Grenzflächen der beiden Phasen größere Leitfähigkeit als jede einzelne, und es können leicht leitende Brücken zwischen den Elektroden entstehen. *Kniepkamp.*

**Léon Brillouin.** Sur la stabilité du courant dans un supraconducteur. Journ. de phys. et le Radium (7) **4**, 677—690, 1933, Nr. 12. In Fortführung früherer Arbeiten (diese Ber. **14**, 2073, 1933) wird an Hand von Diagrammen, in denen die einem einzelnen Elektron zukommende Energie als Funktion seiner Impulskoordinaten aufgetragen ist, die Verteilung der Gesamtheit der Leitungselektronen im Impulsraum erläutert. Die Veränderungen dieser Verteilung durch ein äußeres elektrisches oder magnetisches Feld und durch die Wärmewellen und Störstellen des Ionengitters werden diskutiert. Für das flächenzentrierte kubische Gitter ergeben sich neben einem kleinsten Wert der Energie des einzelnen Elektrons beim Impuls Null auch noch weitere flache Sekundärminima. Die Verteilung der darin befindlichen Elektronen wird, wie auf Grund des Energie- und Impulssatzes wahrscheinlich gemacht werden kann, bei tiefer Temperatur durch die Wärmeschwingungen des Gitters nicht gestört. Berücksichtigt man weiter die Veränderung der Elektronenverteilung im Hauptminimum durch die Elektronen im Nebenminimum, so gelangt man zu einer möglichen Erklärung der Supraleitfähigkeit. Diese Theorie liefert einen allmählichen Übergang vom supraleitenden in den normalleitenden Zustand. Zum Schluß wird die Selbstinduktion des einzelnen Elektrons sowie die gegenseitige Induktion zweier Elektronen berechnet. *P. Grassmann.*

**K. Mendelssohn** und **J. R. Moore.** Magneto-Caloric Effect in Supraconducting Tin. Nature **133**, 413, 1934, Nr. 3359. Ein Sn-Zylinder wird bei Temperaturen zwischen 2,5 und 4° abs. in magnetischen Feldern, die stark genug sind, um die Supraleitfähigkeit zu vernichten, magnetisiert und entmagnetisiert. Bei der Magnetisierung wird eine mit abnehmender Temperatur zunehmende Abkühlung und bei der Entmagnetisierung eine — wegen der Foucaultschen Ströme — etwas größere Erwärmung beobachtet. *P. Grassmann.*

**Heinz London.** Production of Heat in Supraconductors by Alternating Currents. Nature **133**, 497—498, 1934, Nr. 3361. Wird an einen Supraleiter eine hochfrequente Wechselspannung angelegt, so tritt, da auch die supra-

leitenden Elektronen wegen ihrer Trägheit den Spannungsschwankungen nicht schnell genug folgen und so das angelegte Feld nicht vollständig kompensieren können, ein elektrisches Restfeld auf, durch das auch die Elektronen der normalen Leitung beschleunigt werden. Mißt man die so entstehende *Joulesche Wärme*, so können daraus Schlüsse über die Zahl der supraleitenden Elektronen gezogen werden. Die Veröffentlichung diesbezüglicher Versuche wird in Aussicht gestellt.

*P. Grassmann.*

**Q. Majorana.** *Ricerche di fotoresistenza metallica ad alta frequenza.* Lincei Rend. (6) 18, 433—437, 1933, Nr. 10. Der Verf. setzt seine früheren Untersuchungen über die Widerstandsänderung von Metallen unter dem Einfluß der Lichtbestrahlung fort. Insbesondere untersucht er die Wirkung periodischer Bestrahlung (bis zu 16 000 Unterbrechungen in der Sekunde). Er diskutiert den Einfluß der Wärmewirkung, die den Effekt verfälschen kann. Die bisherigen Untersuchungen zeigen, daß unter dem Einfluß der Belichtung der Widerstand zunimmt. Die Widerstandsänderung hängt von dem Metall ab. Pt, Ag, Au, Sn zeigen den Effekt sehr stark, Al zeigt ihn nicht, Na wahrscheinlich nicht. Der Effekt ändert sich mit der Dicke der Metallschicht und mit der Unterbrechungszahl. Bei hohen Frequenzen tritt er noch auf. Er hat dann aber eine Phasenverzögerung bis zu 45°. Die Abhängigkeit von der Wellenlänge soll noch untersucht werden.

*Schön.*

**Angelo Tonolo.** *Sull'integrazione delle equazioni di Maxwell-Hertz relative ai fenomeni luminosi nei mezzi cristallini uniassici.* Mem. Acc. d'Italia 4 [Fis., Mat. e Nat.], Nr. 4, S. 33—53, 1933. Die Maxwell-Hertz'schen Gleichungen werden für einachsige Kristalle integriert. Die Leitfähigkeit sei Null, Konvektionsströme nicht vorhanden. Vorgegeben sind die Werte der elektrischen und magnetischen Komponenten zu jeder Zeit an der Oberfläche des Kristalls. Gesucht werden die eindeutigen Werte dieser Komponenten im Kristallinnern.

*Schön.*

**S. Šubin und S. Vonsovskij.** *Zur Theorie der Austauschwechselwirkung.* C.R. Leningrad 1, 1934, Nr. 8; russisch S. 449—452, deutsch S. 452—454. Die quasiklassische Behandlung des Austauschproblems wird für ein eindimensionales Kristallgitter nach dem Vorschlag von Bloch durchgeführt: Es werden die Lösungen angegeben und der Eindeutigkeitsbeweis skizziert. Schließlich wird das erhaltene Energiespektrum mit dem exakten nach Slater verglichen.

*Henneberg.*

**D. Blochinzew.** *Zur Theorie der Elektronenbewegung im Kristallgitter.* Phys. ZS. d. Sowjetunion 5, 316—343, 1934, Nr. 2. Die Bloch'sche Methode zur Behandlung der Elektronenbewegung in einem Kristall wird auf den Fall angeregter Zustände erweitert, wobei der Ausgangszustand als entartet vorausgesetzt wird, und die Kopplung zwischen *S*- und *P*-Termen diskutiert. Es wird ein Verfahren zur Entwicklung der Wellenfunktionen in Fourierreihen angegeben und schließlich das Problem eines begrenzten Gitters behandelt.

*Henneberg.*

**A. M. Bontsch-Bruewitsch und B. M. Hochberg.** *Untersuchung der Hochspannungspolarisation an Salpeterkristallen. IV.* Phys. ZS. d. Sowjetunion 5, 271—286, 1934, Nr. 2. Verff. stellten fest, daß die Dichte der Raumladung in Salpeterkristallen im Temperaturintervalle von 30 bis 74° C mit der Temperatur zunimmt. Die elektrische Leitfähigkeit nimmt in diesem Temperaturintervalle um das 20 fache zu, die Dichte der Ladung steigt auf das Doppelte. Beim Tempern des Kristalls mit Platinelektroden nimmt die Dichte der sich ausbildenden Raumladung infolge der Diffusion aus der Elektrode zu. Fortgesetztes Tempern führt zur Abnahme der Ladungsdichte. Ähnliche Erscheinungen treten bei Silberelektroden in Gemischen mit AgNO<sub>3</sub> auf. Es wurde auch versucht, die relative



Menge der diffundierten Beimengungen in bezug auf die schon im Kristall vorhandenen, unter der Verwendung der Polarisationsbildung, zu bestimmen. Die gewonnenen Resultate wiesen darauf hin, daß die Untersuchung der Diffusion bei kleinen Konzentrationen der Beimengungen möglich ist, wo die chemische Analyse unmöglich erscheint.

*F. Seidl.*

**Hans Rudolph.** Über den elektrischen Widerstand keramischer Diaphragmen. Kolloid-ZS. **67**, 93—102, 1934, Nr. 1. An zwei durch ihre Herstellungsart grundsätzlich verschiedenen Typen keramischer Diaphragmen werden die Beziehungen zwischen Porenweite, Porenanzahl bzw. Porosität, und Porenlänge einerseits und dem elektrischen Widerstand andererseits untersucht. Es wird festgestellt, daß der Widerstand umgekehrt proportional der Porosität, direkt proportional der Porenlänge und unabhängig von der Einzelporenweite ist.

*Guillery.*

**Wilhelm Fink und Philipp Gross.** Zur Methode der Messung der elektrolytischen Leitfähigkeit. Wiener Ber. **142** [2 b], 481—494, 1933, Nr. 7/8. Es wird eine Versuchsanordnung zur Messung der elektrolytischen Leitfähigkeit nach Kohlrausch und die bequeme Herstellung und Handhabung von Wasser sehr kleiner Leitfähigkeit beschrieben. Die Genauigkeit wird auf 0,02 % angegeben. Meßresultate an Natriumsulfat im Konzentrationsbereich von  $1 \cdot 10^{-2}$  bis  $2 \cdot 10^{-4}$  werden in Gegenüberstellung mit den theoretischen Werten mitgeteilt, weiterhin Messungen an o-Nitrobenzoesäure im Gebiet von  $2 \cdot 10^{-2}$  bis  $1 \cdot 10^{-3}$ , aus denen die thermodynamischen Dissoziationskonstanten dieses Elektrolyten berechnet werden.

*Guillery.*

**Franz Griengl, Fritz und Karl Steyskal.** Über das Leitvermögen und die Löslichkeitsverhältnisse in den beiden ternären Systemen Natrium—Kalium—Ammoniak und Natrium—Lithium—Ammoniak zwischen  $-40$  und  $-70^\circ$ . Wiener Ber. **142** [2 b], 604—636, 1933, Nr. 9. Vgl. auch Wiener Anz. 1933, S. 256. Es wird gezeigt, daß das Leitvermögen von Kalium-Natrium- sowie von Lithium-Natriumlegierungen in ihren verdünnten Lösungen mit Ammoniak praktisch additiv ist und keine Anzeichen von Verbindungen, wie sie für erstere zu erwarten wären, anzeigt. Aus den aufgenommenen Kurven, die die Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Verdünnung angeben, werden Schlüsse auf die gegenseitige Löslichkeit von Natrium und Kalium sowie von Natrium und Lithium gezogen.

*Guillery.*

**Eugen Wertyporoch und Anatol Silber.** Die Leitfähigkeit von Aluminiumbromid und Chlorid in nichtwässerigen Lösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) **168**, 124—134, 1934, Nr. 2/3. In Fortsetzung früherer Arbeiten über die Wirkungsweise von  $\text{AlCl}_3$  und  $\text{AlBr}_3$  bei organisch-chemischen Reaktionen werden die Leitfähigkeitsmessungen auf Aldehyde, Ketone und Säuren ausgedehnt. Die dabei auftretenden Gesetzmäßigkeiten und die Wirkungen von verschiedenen Gruppen auf die Bildung von Pseudosalzen aus  $\text{AlCl}_3$  und  $\text{AlBr}_3$  und ihre Beständigkeit werden verfolgt.

*Guillery.*

**Gilbert N. Lewis and Philip W. Schutz.** The ionization constant of deutoacetic acid. Journ. Amer. Chem. Soc. **56**, 1002—1003, 1934, Nr. 4. Die Verf. haben in einem kleinen Leitfähigkeitsgefäß die elektrische Leitfähigkeit von schwerer Essigsäure in 97 %igem  $\text{H}_2\text{O}$  bei  $25^\circ\text{C}$  in Konzentrationen von 0,0722 *m* und 0,144 *m* gemessen. Die spezifischen Leitfähigkeiten waren 1,83 bzw.  $2,59 \cdot 10^{-4}$  und lieferten somit Ionisationskonstanten von  $0,59 \cdot 10^{-5}$ . Unglücklicherweise hatte das benutzte schwere Wasser eine Leitfähigkeit von  $2,3 \cdot 10^{-5}$ , und die Unkenntnis seiner Verunreinigung machte eine genaue Korrektur unmöglich. Wenn man die gesamte Leitfähigkeit des schweren Wassers von der der Säure abzieht, wird die Ionisationskonstante um 20 % erniedrigt. Diese Unsicherheit berührt aber nicht das

Ergebnis, daß die Konstante weniger als ein Drittel der der gewöhnlichen Essigsäure in gewöhnlichem Wasser beträgt. Die große Änderung beim Übergang von einer  $H^1$ - zu einer  $H^2$ -Verbindung zeigt wiederum, wie viel kräftiger ein Deuton durch ein Paar von Elektronen festgehalten wird als ein Proton. *Justi.*

**T. Nanty et M. Valet.** *Pouvoir inducteur spécifique des solutions colloïdales.* C.R. 198, 1308, 1934, Nr. 14. Die anlässlich einer Untersuchung über die Induktionskapazität kolloidaler Lösungen sich ergebende Notwendigkeit, kleinste Spannungsdifferenzen an einer im Hochfrequenzkreis liegenden Wheatstoneschen Brücke zu messen, gab Veranlassung zur Konstruktion eines Hochfrequenzröhrenvoltmeters höchster Empfindlichkeit. Die zu messende Spannungsdifferenz wird über mehrere Schirmgitterröhren verstärkt und mittels eines Galen-Detektors gleichgerichtet, der an den Anodenkreis der letzten Röhre induktiv angekoppelt ist. Bei hoher Empfindlichkeit zeigt diese Anlage doch eine sehr gute Stabilität. *Bomke.*

**P. Walden und E. J. Birr.** *Anomale Elektrolyte. III. Über den Elektrolytcharakter der Triarylamini- und Tetraarylhydraziniumverbindungen.* ZS. f. phys. Chem. (A) 168, 107—123, 1933, Nr. 2/3. Perchlorate des Tri-*p*-tolylamins, des Tetra-*p*-tolylhydrazins, sowie des *p*-Anisyl-diphenylmethyls werden in Nitrobenzol- und Benzonitrillösungen bei 25° C in weiten Verdünnungsbereichen auf ihr elektrolytisches Leitvermögen untersucht und als starke binäre Salze erkannt. Als Kationen treten hierbei die freien Amine bzw. Radikale auf. *Guillery.*

**G. B. Bonino.** *Ricerche sulla teoria delle soluzioni concentrate di elettroliti forti. I. Considerazioni teoriche.* Mem. Acc. d'Italia 4 [Fis., Mat. e Nat.], Nr. 13, S. 415—444, 1933. Verf. gibt einen Bericht über die Entwicklung und den Stand der neueren Theorien der starken Elektrolyte. Für die Debye-Hückelsche Theorie werden die allgemeinen Grundlagen entwickelt, und es werden einige Schwierigkeiten in der Anwendung gezeigt. Mit Hilfe eines besonderen Konvergenzkriteriums wird versucht, eine Beziehung für die Aktivitätskoeffizienten von Ionen starker Elektrolyte in konzentrierten Lösungen auf Grund von fundamentalen physikalischen Konstanten der Ionen und des Lösungsmittels zu erhalten. (Vgl. die folgenden Referate.) *Tollert.*

**G. B. Bonino e G. Centola.** *Ricerche sulla teoria delle soluzioni concentrate di elettroliti forti. II. Applicazione al calcolo dei coefficienti di attività.* Mem. Acc. d'Italia 4 [Fis., Mat. e Nat.], Nr. 14, S. 445—464, 1933. Die in der vorhergehenden Arbeit abgeleiteten grundlegenden Beziehungen zur Berechnung der Aktivitätskoeffizienten der Ionen sehr hoher Konzentrationen werden mit Messungen an Li Cl-, Na Cl- und K Cl-Lösungen verglichen. Die Übereinstimmung ist sehr gut. (Vgl. das vorhergehende Referat.) *Tollert.*

**G. B. Bonino e M. Rolla.** *Ricerche sulla teoria delle soluzioni concentrate di elettroliti forti. III. Calcolo degli abbassamenti delle tensioni di vapore del solvente.* Mem. Acc. d'Italia 4 [Fis., Mat. e Nat.], Nr. 15, S. 465—479, 1933. (Vgl. die vorhergehenden Referate.) In Anlehnung an die Debye-Hückelsche Theorie, die bis zu mittleren Konzentrationen brauchbare Werte für die Aktivitätskoeffizienten starker Elektrolyte liefert, wird mittels einer Reihenentwicklung die Gültigkeit der Theorie bis zu hohen Konzentrationen erreicht. Mit dieser halbempirischen Methode des Divergenzkriteriums glauben Verf. einen besseren Weg eingeschlagen zu haben als Hückel, der in ähnlicher Weise gerechnet hatte. Für die Halogenide des Li, Na und K werden für 25° C die Dampfdruckerniedrigungen gut wiedergegeben. *Tollert.*

**Alfons Klemenc** und **Hans F. Hohn**. Glimmlichtelektrolyse. IV. ZS. f. phys. Chem. (A) **166**, 343—356, 1933, Nr. 5/6. Die früher bereits eingehend beschriebenen Untersuchungen über die Glimmlichtelektrolyse werden fortgesetzt. Qualitativ sind die Produkte der Glimmlichtelektrolyse unabhängig von der Polung, quantitativ ist die Stromausbeute im Kathodenfall größer als im Anodenfall. Chlorsäure und Perchlorsäure werden sowohl an der Anode wie an der Kathode bei der Glimmlichtelektrolyse reduziert, die Stromausbeute ist in beiden Fällen größer als bei der gewöhnlichen Elektrolyse, die als Wandeletrolyse bezeichnet wird. Nachdem die Stromausbeute beträchtlich das Faraday-Äquivalent übersteigt, müssen in den elektrochemischen Vorgängen bei der Glimmlichtelektrolyse neutrale „aktive“ Stoffe teilnehmen (z. B. atomarer Wasserstoff), demnach solche, die auch bei der Wandeletrolyse nach der Entladung des Ions vorkommen. Ein Vergleich der gebildeten Produkte an der Flüssigkeitselektrode und an der Wandeletrode läßt die besondere Bedeutung der letzteren erkennen.

*Schön.*

**Elliott J. Roberts**. Thermodynamic Dissociation Constant of a Weak Base. Journ. Amer. Chem. Soc. **56**, 878—879, 1934, Nr. 4. Der Verf. entwickelt eine Methode zur Bestimmung der Konstanten der elektrolytischen Dissoziation von schwachen Basen durch Messung der EMK einer geeigneten galvanischen Kombination ohne Flüssigkeitsverbindungen. Da hierfür die Thallium-Amalgam-Elektrode die einzig brauchbare zu sein scheint, wird die Kombination



in der BOH eine schwache Base bedeutet, vorgeschlagen, ohne daß jedoch Messungen damit ausgeführt werden. Für die EMK dieser Kette wird der Ausdruck:

$$E = E_0 - \frac{RT}{F} \ln \frac{[\text{Ti}'] [\text{BOH}]}{[\text{B}]} \sqrt{p_{\text{H}_2}} - \frac{RT}{F} \ln K_b - \frac{RT}{F} \frac{\gamma_{\text{Ti}} \gamma_{\text{BOH}}}{\gamma_{\text{H}^+} (\text{H}_2\text{O})}$$

gegeben, aus dem sich die Konstante der elektrolytischen Dissoziation für die schwache Base  $K_b$  berechnen läßt, wenn die linke Seite und die beiden ersten Glieder der rechten Seite der Gleichung gegen die Konzentration der Ionen graphisch aufgetragen und die Kurve auf  $\mu = 0$  extrapoliert wird.

*v. Steinwehr.*

**Mlle Suzanne Veil**. Sur quelques oxydations anodiques au sein de la gélatine. C. R. **198**, 1396—1398, 1934, Nr. 16. Die bei der Elektrolyse in einem System, das aus einem ringförmig gebogenen Draht aus einem oxydablen Metall als Anode, einer Gelatineschicht als Elektrolyt und einem in der Mitte des Ringes senkrecht aufgesetzten Platindraht als Kathode besteht, auftretenden Erscheinungen werden beschrieben. Es zeigte sich, daß die positiv geladenen Oxydationsprodukte nicht bis zur Kathode wandern können, sondern nach Erzeugung eines Niederschlages zum Stillstande kommen. Derartige Versuche wurden mit Eisen, Silber, Nickel, Aluminium Blei und Kupfer als Anode ausgeführt. Bei letzterem Metall sind beide Oxydationsstufen feststellbar. Die Unterbrechung der Wanderung wird damit erklärt, daß es zwischen Anode und Kathode eine Zone gibt, in der sich Oxydation und Reduktion das Gleichgewicht halten.

*v. Steinwehr.*

**Herbert Schnitger**. Das Verhalten der Resonanzlinie 2537 und Erklärung der Verstärkung des Quecksilbertripletts bei Zusatz von sehr trockenem Wasserstoff. ZS. f. Phys. **88**, 353—354, 1934, Nr. 5/6. Die Versuche von Güntherschulze und Betz über die Elektronenstoßanregung der Hg-Linien bei Zusatz von sehr trockenem  $\text{H}_2$  werden auf das UV-Gebiet ausgedehnt. 2537 wird nicht merklich verstärkt. Aus der Analogie mit bekannten Versuchen über die sensibilisierte Fluoreszenz wird eine Erklärung des Verhaltens der Hg-Linien gegeben.

*Schnitger.*



**P. E. Böhmer und A. Busemann.** Bemerkungen zu unseren Arbeiten: „Über die relativistische Energieverteilung in Gasen“. Phys. ZS. 35, 350, 1934, Nr. 8. Die wesentlichen Ergebnisse, die die Verff. in ihren Arbeiten: „Über die relativistische Energieverteilung in Gasen“ gefunden hatten (Phys. ZS. 33, 775, 1932; 34, 454, 1933) sind bereits in Arbeiten des Herrn Jüttner (Ann. d. Phys. 34 und 35, 1911) enthalten. *Schnitger.*

**A. Gehrts.** Der Stromübergang im Quecksilberlichtbogen (Niederspannungsbogen). Vortrag Physikertag Würzburg 1933. Phys. ZS. 34, 870—876, 1933, Nr. 23. Im Quecksilberlichtbogen als Niederspannungsbogen sehr hoher Stromdichte wird die Kathodenschicht als Doppelschicht betrachtet. An der Kathode ist der Elektronenstrom, an der Grenze Plasma—Kathodenschicht der Strom positiver Ionen raumladungsbegrenzt. Der Kathodenfall wird dann gleich der niedrigsten Anregungsspannung des Gases, also bei Hg 4,9 Volt. Kann die Kathode keinen Elektronenüberschuß mehr abgeben, so muß der Kathodenfall ansteigen. Aus dem Unterschied zwischen dem gemessenen Kathodenfall von 9 bis 11 Volt und dem Wert von 4,9 Volt wird auf einen Anteil der positiven Ionen von 2 % geschlossen. Bei mehrfach positiv geladenen Ionen erhöht sich der Wert auf höchstens 5 %. Dieser Ionenanteil reicht aus, um unmittelbar vor der Kathode ein hohes Feld aufzubauen, das die Austrittsarbeit der Elektronen so weit erniedrigt, daß die Elektronenauslösung im Kathodenfleck als wesentlich bedingt durch das hohe Feld vor der Kathode angesehen werden kann. *Güntherschulze.*

**Max. Toepler.** Über den Lichtstoß (Strahlstoß) des Funkens. Phys. ZS. 35, 161—166, 1934, Nr. 4. Mit Hilfe zweier gekoppelter Funkenstrecken, die so angeordnet waren, daß sie sich gegenseitig belichteten, wurde die Änderung der Funkenspannung durch die gegenseitige Belichtung bestimmt. Das während der außerordentlich kurzen Funkendauer wirksame Funkenlicht wird Strahlstoß genannt. Nach  $1.8 \cdot 10^{-6}$  sec war bereits der größere Teil des Strahlstoßes vorbei. Wirksam waren die Wellenlängen von weniger als  $280 \cdot 10^{-7}$  cm. Der Strahlstoß des sendenden Funkens geht von allen seinen Teilen aus und wirkt spannungssenkend ausschließlich auf den Kathodenteil des Empfangenden. Die Wirkung des Strahlstoßes nimmt mit wachsender Schlagweite nicht gleichmäßig zu, sondern ändert an mehreren Knickstellen und Abstützstellen sprunghaft die Steilheit. Die Knicke fallen mit Änderungen der Entladungsform zusammen. *Güntherschulze.*

**Kurt Schwade.** Lichtelektrische Eigenschaften des Galliums. Diss. Dresden 1934, 24 S. Die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der lichtelektrischen Anregungsgrenze werden zusammengestellt und besprochen. Mehrere Verfahren sind zur Untersuchung des Galliums benutzt worden; die Grenzwellenlänge am absoluten Nullpunkt (nach Fowler) für unentgast und entgast Metall wird zu 321,8 bzw. 291,8 m $\mu$  festgelegt. (Zusammenfassung des Verf.) *Sewig.*

**B. Lange.** Photoeffects in semi-conductors. Electrochem. Soc. Columbia Univ. Preprint 63—8, S. 69—81 (Advance Copy), 1933. Zur Erklärung des Sperrschichteffekts bringt Verf. eine neue Theorie vor, die auf einer nicht notwendig gleichrichtenden „chemisch aktiven“ Zwischenschicht beruht. Er stützt diese hinsichtlich ihrer chemischen Eigenschaften nicht näher definierte Schicht mit einer empirisch gefundenen, auf die Stoffe K, Se, Cu<sub>2</sub>O + CuO, Cs und PbS gestützten Exponentialbeziehung zwischen langwelliger Grenze und Molekulargewicht. *Sewig.*

**G. Liandrat.** Sur les tentatives d'application des lois de l'émission photoélectrique aux photoéléments à couche d'arrêt. C. R. 198, 1028—1030, 1934, Nr. 11. Wechselstrommessungen bei verschiedener

Frequenz am Sperrschichtwiderstand von Photoelementen führen auf die Annahme je einer Vorderwand- und Hinterwandsperrschicht, deren Zeitkonstanten verschieden sind.

*Sewig.*

**Tsunesaburo Asada.** On the Cuprous Oxide Rectifier. Jap. Journ. Phys. 9, 1—25, 1934, Nr. 1. Die Kennlinien von Kupferoxydul-Gleichrichtern für Gleichstrom und für Wechselstrom verschiedener Frequenzen wurden gemessen. Als meßtechnische Anwendung des Trockengleichrichters wird die Gleichrichtung eines pulsierenden verstärkten Photostroms (erzeugt durch Modulation eines Lichtbündels mit rotierendem Sektor) beschrieben, die keinerlei neue Merkmale zeigt.

*Sewig.*

**R. Fleischer und P. Görlich.** Über zusammengesetzte Photo-Kathoden. Phys. ZS. 35, 289—292, 1934, Nr. 7. An zusammengesetzten Alkalioxyd-Photokathoden mit aufgestäubtem, in die Oxydschicht eindiffundiertem Schwermetall wurde die spektrale Verteilung des selektiven Photoeffekts gemessen. Lage des langwelligen Maximums und der langwelligen Grenze ändern sich nach Aufstäuben geringer Schwermetallmengen nicht mehr, aber die Ausbeute nimmt mit zunehmender Diffusion von Schwermetall in die Oxydschicht zu. Eine Aufklärung über die Wirkungsweise dieser Schwermetallatome kann noch nicht gegeben werden.

*Sewig.*

**G. Athanasiu.** L'effet photoélectrique de quelques cristaux semiconducteurs. II. Proustite, pyrargyrite, bournonite, molybdénite. Journ. de phys. et le Radium (7) 5, 132—140, 1934, Nr. 3. An verschiedenen Schwermetallsulfiden wurde der Kristallphotoeffekt und der innere Photoeffekt (ohne Elektrodenbelichtung) untersucht, und in Einklang mit früheren Messungen des Verf. festgestellt, daß das Maximum des Kristallphotoeffekts bei normaler Temperatur mit der Wellenlänge des Maximums des inneren Photoeffekts bei tiefen Temperaturen (—100 bis 150° C) zusammenfällt.

*Sewig.*

**A. I. Danilenko und W. M. Tutschkewitsch.** Der durch Röntgenstrahlung hervorgerufene Photoeffekt in Kupferoxydul-Sperrschicht-Photozellen. Phys. ZS. d. Sowjetunion 5, 359—366, 1934, Nr. 2. Kupferoxydul-Sperrschichtzellen, die für sichtbares Licht ausgeprägten Vorderwandeffekt zeigten, gaben bei Bestrahlung mit harter Röntgenstrahlung Hinterwandeffekt. Abhängigkeit von Intensität und Wellenlänge wurden gemessen, die Unabhängigkeit des Effekts von der Bestrahlungsrichtung festgestellt. Im Hintergrund steht der Versuch, mit Sperrschichtzellen ein brauchbares Röntgendosimeter zu bauen. Über Trägheits- und Ermüdungserscheinungen, die von anderen Autoren berichtet wurden, fehlt hier jeder Hinweis.

*Sewig.*

**Tito Franzini.** Sulla corrente termoionica emessa da un filamento riscaldato in corrente alternata. S.-A. Rend. Lombardo (2) 77, 16 S., 1934, Nr. 6/10. Für einen wechselstromgeheizten Glühdraht einer Elektronenröhre stellt der Verf. die Gleichungen der Elektronenemission auf. Er nimmt dabei an, daß die thermische Trägheit des Glühfadens hinreichend groß ist. Ferner vernachlässigt er den Einfluß der Elektronenemission auf die Fadentemperatur. Das Anodenpotential setzt er konstant an.

*Schön.*

**A. Lustig und M. Reiss.** Zur ionentheoretischen Erklärung von Ladungsunterschreitungen und Elektrophotophorese. Phys. ZS. 35, 340—344, 1934, Nr. 8. K. Sitte hat die Möglichkeit einer gemeinsamen, bisher noch nicht beachteten Ursache des Auftretens von Subelektronen und der Elektrophorese erörtert (Phys. ZS. 34, 473, 1933). Er nahm an, daß die durch die Bestrahlung aufgenommene Energie zu einer oberflächlichen Verdampfung und zu einer Elektronenemission durch Photoeffekt oder glühelektrischen Effekt Veran-

lassung gibt. Die Ladungsträger beiderlei Vorzeichens sollen dann eine Ladungswolke bilden, die die Beweglichkeit des Teilchens verringert. Die Verf. wenden sich gegen diese Deutung und kommen zu dem Schluß, daß diese Erklärung aus theoretischen und experimentellen Gründen ungeeignet ist, die Erscheinungen auszudeuten.

*Güntherschulze.*

**Kurt Sitte.** Bemerkungen zu der Arbeit von A. Lustig und M. Reiss: „Zur ionentheoretischen Erklärung von Ladungsunterschreitungen und Elektrophotophorese“. Phys. ZS. 35, 345–346, 1934, Nr. 8. Der Verf. wendet sich gegen die Einwände von A. Lustig und M. Reiss (siehe vorstehendes Referat). Er nimmt an, daß ihre Einwände zum Teil auf Mißverständnissen seiner Annahmen beruhen, die er nicht genügend klar formuliert habe, und kommt zu dem Schluß, daß ihm die Argumente von Lustig und Reiss nicht stichhaltig genug zu sein scheinen, um seine Hypothese als unhaltbar anzusehen.

*Güntherschulze.*

**Hans Roder.** Zur Bedeutung von Wärme- und Schroteffekt. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 43, 88, 1934, Nr. 3. Der Aufsatz bezieht sich auf den Befund von G. Hässler (Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 42, 42, 1933), daß bei Röhrenoszillatoren der Wärmeeffekt gegenüber dem Schroteffekt völlig unbedeutend ist, wie es auch aus der Theorie folgt (Tabelle für Schroteffekt- und Wärmegeräuschspannung für verschiedene Resonanzwiderstände). Bei Röhrenverstärkern liegen die Verhältnisse ganz anders, weil hier die gesamte Störspannung die Summe aus der Schroteffektspannung des Anodenkreises und der mit dem Verstärkungsfaktor der Röhre multiplizierten Wärmegeräuschspannung des Gitterkreises ist. Infolgedessen ist der Wärmeeffekt bei Dreielektrodenröhren mit Verstärkungsfaktoren von 10 bis 20 bereits wesentlich, bei Schirmgitterröhren mit Verstärkungsfaktoren von 100 bis 1000 bedeutend stärker als der Schroteffekt.

*Kniepkamp.*

**Sakuji Komagata.** On the equations of streaming potential and electroendosmosis. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 362, 49 S., 1934. Verf. leitet die Gleichungen für das Strömungspotential und die Elektroendosmose vom Standpunkte der Ionentheorie ab und diskutiert im Anschluß hieran die Beziehungen zwischen dem elektrokinetischen Grenzflächenpotential und den hierfür maßgebenden Faktoren (Kapillarradius, Strömungsgeschwindigkeit, Stromdichte und Konzentration der Lösung). Dabei geht Verf. von der Sternschen Vorstellung der elektrischen Doppelschicht in einer kreisrunden Kapillaren aus und behandelt dann den Fall, daß axiale elektrische Kräfte wirken. Verf. kommt zu dem Schluß, daß die Gleichung von Helmholtz in den üblichen Fällen abgeändert werden muß. Der Vergleich der hier abgeleiteten Gleichungen mit den experimentellen Ergebnissen verschiedener Autoren liefert befriedigende qualitative bzw. quantitative Erklärungen für die Abweichungen von der Helmholtzschen Gleichung und fördert einige bisher übersehene wichtige Tatsachen zutage.

*Zeise.*

**O. Dahl, J. Pfaffenberger und H. Sprung.** Neuartige magnetische Werkstoffe für Pupinspulen. (Materialien höchster magnetischer Stabilität; Isoperme.) Elektr. Nachr.-Techn. 10, 317–332, 1933, Nr. 8. Die für die Fernmeldetechnik wichtige Form einer schrägliegenden Magnetisierungskurve, d. h. konstante Permeabilität, geringe Remanenz und hohe Stabilität (= Unempfindlichkeit der wirksamen Permeabilität gegenüber Vorbelastungen) läßt sich, wie die Verf. zeigen, außer durch konstruktive Maßnahmen (Unterteilung des Kraftlinienweges durch Aufbau des Körpers aus Pulverteilchen: Staubkern), auch in kompakten Werkstoffen durch bestimmte plastische Verformungen erzielen. Der erste Teil der Arbeit befaßt sich demgemäß mit der Diskussion der verlangten



Eigenschaftswerte, im zweiten Teil werden die Ergebnisse von umfangreichen Reckversuchen an Eisen, Nickel, binären und ternären Nickeleisenlegierungen in Funktion von chemischer Zusammensetzung und Verformungsgrad wiedergegeben. Während bei den meisten Werkstoffen die Hystereseschleife sich verbreitert, d. h. nach einem anfänglich geradlinigen Verlauf der Induktionskurve ein starker Anstieg, gelingt es dagegen bei einer beschränkten Gruppe von Al—Ni—Fe und Cu—Ni—Fe-Legierungen, den erstrebten Sondercharakter der Magnetisierungskurve zu erreichen. Während bei Eisen die Verhältniszahl  $\mu_{\max}/\mu_0$  etwa 20 beträgt, bei Stahl 5, kommt man bei derartigen Isopermen auf Werte von 1,3 bis 1,1. Für die Verwendung als Kerne der Pupinspulen bringen also derartige Materialien, zu Blech oder Band geschichtet, bei gleichen und sogar geringen Verlusten wie der bisherige Massekern eine Vereinfachung der Bauweise bzw. Verbesserung der elektrisch-magnetischen Werte.

*Kussmann.*

**W. E. Ruder.** The Development of Magnetic Sheet Steels. Gen. Electr. Rev. 36, 406—408, 1933, Nr. 9. Kurzer, allgemein gehaltener Überblick über die Abhängigkeit der Wirbelstrom- und Hystereseverluste von den Werkstoffeigenschaften, wie Gefügebau, Korngröße, Reinheitsgrad usw.

*Kussmann.*

**Luis Alvarez.** On the Interior Magnetic Field in Iron. Phys. Rev. (2) 45, 225—226, 1934, Nr. 3. Die Ablenkung von  $\beta$ -Strahlen (von Radium C) bei einer Exposition von 110 Millicurie-Stunden durch ein bis zur Induktion  $\mathfrak{B} = 17\,000$  Gauß aufmagnetisiertes Eisenblech (0,36 mm) wurde untersucht und unter sonst gleichen Bedingungen mit der Strahlung durch Cu verglichen. Als Ergebnis folgert, daß das ablenkende Feld im Innern des Materials einen Wert kleiner als  $\frac{1}{3}\mathfrak{B}$  besitzen muß.

*Kussmann.*

**J. Müller.** Permeabilität von Nickel und Eisen bei sehr kleinen Wellenlängen  $\lambda = 4$  bis 10 m. ZS.f. Phys. 88, 143—160, 1934, Nr. 3/4. Die Frequenzabhängigkeit der Permeabilität des Eisens und Nickels wird an Drähten von 0,15 mm Durchmesser bei verschiedenen zirkularen Gleichstrom-Randfeldstärken von 4 bis 16 Amp./cm und effektiven Wechselrandfeldstärken von 1,27 bzw. 1,12 Amp./cm gemessen. Für Nickel ergibt sich praktisch keine Abhängigkeit der Permeabilität von der Frequenz in einem Meßbereich von 4 bis 10 m Wellenlänge, während für Eisen ein gleichmäßiger Abfall der Permeabilität um 15 % bei kleinen Gleichstromrandfeldstärken auftritt, der um so kleiner wird, je größer die Gleichstromrandfeldstärke wird. Anomalien werden nicht gefunden.

*O. v. Auwers.*

**Luigi Fantappiè.** Risoluzione esplicita di un sistema differenziale interessante l'elettrotecnica, mediante il calcolo degli operatori lineari. Mem. Acc. d'Italia 4 [Fis., Mat. e Nat.], Nr. 5, S. 55—69, 1933. Das Problem, die in  $n$  parallelen Drähten eines Kabels durch äußere Einflüsse induzierten Ströme zu berechnen, führt auf ein System von gewöhnlichen linearen inhomogenen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, das nach klassischen Methoden integriert werden kann. Durch die Grenzbedingungen, daß an den Enden des Kabels der Strom verschwinden soll, wird jedoch die Rechnung sehr umständlich. Der Verf. wendet daher auf dieses Problem die von ihm bereits früher ausgearbeiteten linearen Operatoren an. Es gelingt ihm hierdurch, das System der Differentialgleichungen auf eine einzige Gleichung zurückzuführen. Diese Gleichung enthält auch die Anfangsbedingungen.

*Schön.*

**G. Sadakiyo, Y. Kanaya and R. Murata.** On paper-insulated switchboard cables impregnated with insulation compound. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 360, 68 S., 1933. (Japanisch mit englischer Übersicht.)

*H. Ebert.*

**M. Iwasa.** The anodic corrosion of cable lead-sheaths in man-hole-water. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 361, 17 S., 1934. (Japanisch mit englischer Übersicht.) *H. Ebert.*

**H. Mögel.** Der Deutsche Kurzwellensender. Telefunken-Ztg. 15, 32—45, 1934, Nr. 66. Es werden die Ausbreitungsverhältnisse der einzelnen für den deutschen Kurzwellensender benutzten Wellen geschildert. Dann werden die Richtstrahler besprochen, die Energieübertragung vom Sender zu den Strahlern und die beiden verwendeten 20 kW-Strahler. *Winckel.*

**H. Subra.** Étude de la synchronisation d'un auto-oscillateur et de son fonctionnement au voisinage de la synchronisation. Onde électr. 12, 353—384, 1933, Nr. 139. Trifft auf den Schwingkreis eines selbstschwingenden Systems (z. B. Röhrendenders) eine frequenzfremde Spannung (z. B. von einem fernen Sender), so fällt das System infolge der Nichtlinearität der Röhre bei einer bestimmten Frequenzdifferenz mit dem fremden System in Tritt. Der Mitnahmebereich ist um so größer, je stärker die Fremdspannung ist. Bei starker Fremdspannung setzt die Mitnahme vom Untersynchronismus eher ein wie vom Übersynchronismus. Die Stabilitätsgrenzen werden errechnet und experimentell nachgeprüft, und es wird nachgewiesen, daß vor dem Eintrittfallen namentlich bei großem Mitnahmebereich Frequenzschwankungen auftreten, die den Übergang von freier Schwingung zur Mitnahme bilden. (Aus Zeitschriftenschau d. Reichspost-Zentralamts 11, 3, 1934, Nr. 1; Referent: Peters.) *H. Ebert.*

**Guglielmo Marconi.** Sulla propagazione di micro-onde a notevole distanza. Mem. Acc. d'Italia 4 [Fis., Mat. e Nat.], Nr. 16, S. 481—482, 1933. Die Reichweite von Mikrowellen von 60 cm Wellenlänge wird untersucht. Der Sender mit einer Energie von 25 Watt war in einer Höhe von 38 m über dem Meeresspiegel im Brennpunkt eines parabolischen Spiegels mit einer Öffnung von 2 m angebracht. Der Empfänger war 5 m über dem Meeresspiegel auf einer Yacht in einem ähnlichen Reflektor befestigt. Obwohl die optische Sicht nur 30 km betrug, wurden die radiotelegraphischen und radiotelephonischen Zeichen über eine Entfernung von 150 km klar und stark empfangen. Über eine Entfernung von 258 km konnten die Morsezeichen noch schwach gehört werden, obwohl etwa 17 km festes Land zwischen Sender und Empfänger lagen. Die theoretische Erklärung des großen Empfangsbereiches der Mikrowellen bereitet noch Schwierigkeiten. Die Untersuchungen sollen fortgesetzt werden. *Schön.*

**W. Kautter.** Der Aufschaukelvorgang bei einer selbsterregten Röhrenschaltung. Telefunken-Ztg. 15, 46—49, 1934, Nr. 66. Es wird eine Formel für die Einschwingdauer von Röhrendendern berechnet, aus der hervorgeht, daß die Einschwingdauer mit der Schwingkreiskapazität wächst, weil dann mehr Energie in den Kondensator „geladen“ werden muß; andererseits sinkt sie mit wachsender Kreisdämpfung, weil dann die Rückkopplung an die Lieferung großer Leistung „gewöhnnt“ ist. Einen weiteren Einblick erhält man durch eine Kurve des Aufschaukelvorganges. *Winckel.*

**F. Schröter.** Der heutige Stand der Fernseh-Übertragung. I. Teil. Telefunken-Ztg. 15, 5—18, 1934, Nr. 66. F. Aigner hat schon 1926 als das Hauptproblem des Fernsehens Frequenzband und Helligkeit erkannt. Ausgehend von seiner Untersuchung über den verzerrenden Einfluß, den die vom Dämpfungsmaß unabhängige Durchlaßbreite und Resonanzschärfe eines Fernseh-Empfängers auf die bei der Demodulation erhaltene Bildstromkurve und damit auf den Helligkeitsverlauf im Fernbild ausübt, kommt Verf. zum abstrakten Begriff eines diskreten

„Rasterelemente“, wobei eine sprunghafte Änderung der Helligkeit in Zeilenrichtung angenommen wird. Dies führt dann zur Bestimmung der Grenzanforderungen an Raster und Frequenzband. Hinzu kommt eine zweite Überlegung, die endliche Ausdehnung des abtastenden Lichtflecks, die eine additive Zeitkonstante hervorruft. Man erhält damit Angaben zur Bestimmung der Bildhelligkeit und der Übergangsschärfe. Weiterhin sind die elektrischen Trägheiten zu beachten, die die Wirkung haben, daß die Äußerung der Harmonischen im Fernbild so gut wie unmerklich wird. Bei der Besprechung der Durchlässigkeit des Empfängers wird ersichtlich, daß extrem steile Röhren notwendig sind, um Bildgüte und Reichweite des Fernsehens zu steigern. Es wird noch auf das Problem der Trennschärfe und andere Schwierigkeiten hingewiesen.

*Winckel.*

**V. K. Zworykin.** Television. Journ. Franklin Inst. **217**, 1—37, 1934, Nr. 1. Eine etwas erweiterte Darstellung des Iconoskops und des Kineskops (diese Ber. S. 162 u. 527).

*Winckel.*

**V. K. Zworykin.** Fernsehen mit Kathodenstrahlröhren. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. **43**, 109—121, 1934, Nr. 4. Entspricht der Darstellung des Iconoskops und des Kineskops (diese Ber. S. 162 u. 527).

*Winckel.*

**W. Pistor.** Anwendung der Tonphotographie nach dem Negativverfahren beim Dup-Prozeß. Kintotechnik **16**, 131—132, 1934, Nr. 8. Beim Kopieren von Tonaufzeichnungen treten erhebliche Verluste für die höheren Frequenzen auf. Diese Kopierverluste sind wegen des mehrmaligen Umkopierens besonders stark beim Dup-Prozeß. Es wird in der Arbeit eine besondere Kombination der Kopierfolge angegeben, die eine verzerrungsfreie Wiedergabe der Tonübertragung gewährleistet.

*Smakula.*

## 6. Optik

**Ladislas Natanson.** On steady fields of Radiation. Bull. int. Acad. Polon. (A) 1933, S. 298—304, Nr. 9. Ergänzende Bemerkungen zu früheren Arbeiten des Verf. [Bull. int. Acad. Polon. (A) 1929, S. 401; 1930, Nr. 421; 1931, S. 612]. *Henneberg.*

**G. Wolfsohn und J. A. Vreeswijk Jr.** Zur Theorie des Stufengitters. Physica **1**, 333—342, 1934, Nr. 5. Die aus der Theorie des Stufengitters sich ergebende bekannte Formel für die Abhängigkeit der Lichtintensität vom Beugungswinkel war in einer Untersuchung von Burgers und van Cittert experimentell nachgeprüft worden, wobei sich namentlich bei größeren Beugungswinkeln sehr beträchtliche Abweichungen zeigten. In der Anordnung jener Autoren befand sich das Stufengitter im parallelen Strahlengang zwischen Kollimator- und Fernrohrlinse, und die Intensitätskurve wurde erhalten, indem das Stufengitter nach jeder Aufnahme um einen bestimmten Winkel weitergedreht wurde. In der vorliegenden Arbeit haben die Verff. die geschilderte Methode einer eingehenden Untersuchung unterzogen und gezeigt, daß die Drehung des Stufengitters bei der Ermittlung der Intensitätsverteilung berücksichtigt werden muß. Die diesbezüglichen Korrekturglieder für die Intensitätsformel werden berechnet, wobei sich erweist, daß je nach dem Drehungssinn die Abweichungen verschieden groß sind. Sofern das Stufengitter zwischen den einzelnen Aufnahmen aber nicht gedreht wird, kann bei nicht zu großen Beugungswinkeln die ursprüngliche Formel ohne Korrekturglieder benutzt werden. Zur Prüfung ihrer Rechnungen haben die Verff. an dem 20-stufigen Gitter des Utrechter Instituts eingehende Messungen der Intensitätsverteilung ausgeführt und ausgezeichnete Übereinstimmung mit den Ergebnissen der erweiterten Theorie gefunden.

*Bomke.*



**H. D. Harrington and R. W. Poulter.** A foot-focussing device for the binocular dissecting microscope. *Science (N.S.)* **79**, 368—369, 1934, Nr. 2051.

**Forrest W. Miller.** An adjustable stage for microscopes. *Science (N.S.)* **79**, 388, 1934, Nr. 2052. *H. Ebert.*

**R. H. Field.** A determination of the distortion in a number of air camera lenses. *Canad. Journ. Res.* **10**, 239—243, 1934, Nr. 2. Die Arbeit enthält einige kurze Betrachtungen über die Bestimmung der Verzeichnung in Linsen für Luftbildkamern und berichtet über einen experimentellen Aufbau zur zahlenmäßigen Bestimmung der Verzeichnung. Es folgt eine Tabelle, die für eine Reihe von Xpreß-Linsen, Dagor-Linsen und Tessar-Linsen die gemessenen Verzeichnungswerte enthält, ausgedrückt als lineare Verzeichnung in der Ebene des photographischen Films. *Picht.*

**B. Lange.** Über die Anwendung eines neuen lichtelektrischen Mikrophotometers für die Untersuchung von Tonfilmaufnahmen. *Kinotechnik* **16**, 111—114, 1934, Nr. 7. Beschreibung eines von der Firma Schmidt & Haensch gebauten Mikrophotometers mit Sperrschichtzellen in der üblichen Anordnung. Die Meß- und Registriereinrichtungen sind synchronisiert. *Spiller.*

**B. Lange.** Über ein neues lichtelektrisches Colorimeter. *S.-A. Chem. Fabrik* **5**, 7 S., 1932. 2. Mitteilung. Ebenda **7**, 10 S., 1934. Beschreibung eines lichtelektrischen Kolorimeters, das mit zwei Sperrschichtzellen in Kompensationschaltung arbeitet. In der zweiten Arbeit werden einige konstruktive Verbesserungen und Methoden zur Steigerung der Meßgenauigkeit angegeben. Ferner wird die Ausführung eines Reflexionsmessers beschrieben. *Spiller.*

**K. Leistner.** Photographie mit ultraroten Strahlen. *Zeiss Nachrichten*, Heft 6, S. 16—20, 1934. Verf. beschreibt in anschaulicher Weise einige Anwendungsmöglichkeiten der Ultrarotphotographie. Da das Reflexionsvermögen der in der Natur vorkommenden Stoffe für sichtbares Licht anders ist als für Ultrarot, so läßt sich z. B. feststellen, ob eine Materialprobe einheitlich ist oder eine Mischung aus mehreren Stoffen darstellt, die man mit den Augen allein nicht voneinander unterscheiden kann. Ferner wird berichtet über die Reichweite der Ultrarotphotographie in Abhängigkeit von der Witterungslage. Für die Scharfeinstellung bei Objektiven mit langer Brennweite werden einige Hinweise gegeben. *J. Böhme.*

**N. R. Campbell and M. K. Freeth.** Compensating circuits for rectifier cells. *Journ. scient. instr.* **11**, 125—126, 1934, Nr. 4. Es wird vorgeschlagen, Photoströme von Sperrschichtzellen nicht mit einem vergleichsweise hochohmigen Mikroamperemeter zu messen, sondern unter Verwendung eines Nullinstruments mit einer einfachen Kompensationsschaltung. In diesem Fall werden, da keine Spannungsabfälle im äußeren Kreis der Zelle auftreten, exakte Kurzschlußströme gemessen. An sich ist die Schaltung nicht neu, aber Verff. zeigen an einigen Zahlenbeispielen, daß der Einfluß von Temperaturschwankungen und Abweichungen von der Proportionalität bei hohen Lichtströmen den so gemessenen Kurzschlußstrom in geringerer Weise beeinflussen als den inneren Widerstand der Zelle, die vorgeschlagene Methode also sauberere Resultate liefert als die direkte Messung. *Sewig.*

**R. Kingslake.** The Development of the Photographic Objective. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **24**, 73—84, 1934, Nr. 3. Die Arbeit gibt einen guten Überblick über die Entwicklung der verschiedenen Arten photographischer Objektive seit 1812 bis zur Gegenwart, wobei zwei „natürliche“ Zeitperioden zu unterscheiden sind, die „ältere“ von 1812 bis 1866 und die „Anastigmat“-Periode von 1866 bis zur

Gegenwart, bedingt durch die seinerzeit erfundenen Bariumgläser durch Abbe und Schott. Die Arbeit versucht, aufzuzeigen, welche Gründe und Verbesserungswünsche die einzelnen Errechner und Konstrukteure der verschiedenen Objektive bewogen, jene „neuen“ Objektive zu schaffen. Nachfolgend die Überschriften der einzelnen Abschnitte: Die Landschaftslinsen; Die Portätillinsen, Wirkungen der Glas-Luft-Flächen; Theoretische Fortschritte; Verzeichnungsfreie Linsen; Symmetrische Linsen; Das Petzval-Theorem; Rudolphs Prinzip; Der Celor-Typ und seine Modifikationen; Telephoto-Linsen; Zukunftsfragen. Berichtigung ebenda, S. 142, Nr. 5.

*Picht.*

**A. Karvonen.** Die Berechnung der unbekannten Brechungsexponenten der Refraktometerprismen aus den bekannten Brechungsexponenten derselben. II. ZS.f. Instrkde. 54, 87—91, 1934, Nr. 3. Es wurden die Brechungsexponenten eines Reflexionsprismas für zahlreiche Linien mit Hilfe der Hartmannschen Formel aus den Angaben für einige Linien berechnet. Mit zwei auf diese Art geeichten Refraktometern werden die Brechungsexponenten des reinen Wassers bestimmt. Die Differenzen halten sich in den Einheiten der fünften Dezimale.

*Spiller.*

**E. Nähring.** Über die Abkürzung der Belichtungszeit von Röntgenstrukturaufnahmen bei Anwendung von Reflexionsblenden. ZS.f. techn. Phys. 15, 151—155, 1934, Nr. 4. Nachdem Verf. Allgemeines über die Konzentrierung von Röntgenstrahlen durch Totalreflexion an Glas- und Metallröhren vorausgeschickt hat, macht er Angaben über die Wirkung reflektierender Rundblenden und anderer Blendenformen. Diese Eigenschaften werden zur Konzentrierung von Röntgenstrahlen in Strukturaufnahme-Kameras benutzt. Es wird eine bis zu 100fache Intensitätssteigerung erzielt. Man erhält bei kleinen Blenden schärfere Röntgenogramme bei nicht wesentlich vergrößerten Belichtungszeiten.

*Stintzing.*

**P. C. Mukherjee.** Streuung von Röntgenstrahlen durch Kohlenstoff. ZS.f. Phys. 88, 247—250, 1934, Nr. 3/4. Mit K-Kupferstrahlung von 18 bis 20 kV wurden Streudiagramme an verschiedenen Kohlenstoffarten aufgenommen. Es wurde C aus Benzol, aus Campher, Koks, Gaskohle und Tierkohle untersucht. Außer den bekannten Beugungsringen, deren Intensität in der genannten Reihenfolge bei obigen Stoffen lediglich ansteigt, zeigt sich eine zentrale Streuung, welche vor und nach einer Erhitzung auf 600° untersucht worden ist. Sie nimmt an Intensität und Ausdehnung nach der Erhitzung ab, d. h. die ursprünglich winzigen Kristalle der sogenannten amorphen Substanz lagern sich bei Erhitzung zu größeren Aggregaten zusammen.

*Stintzing.*

**A. Narath.** Theoretische und experimentelle Untersuchungen über den Kerreffekt und die Lichtsteuerung mittels Kerrzelle. Zweite Mitteilung. Kintotechnik 16, 114—117, 1934, Nr. 7. In Fortsetzung der zweiten Mitteilung, in der Verf. unter Zugrundelegung des Havelockschen Gesetzes eine allgemeine Beziehung für die Kerrzellenkennlinie hergeleitet hat, wurde diese experimentell geprüft und bestätigt.

*Szivessy.*

**G. Bey.** Constante de Kerr de pinène  $\alpha$  pur. Journ. de phys. et le Radium (7) 5, 52 S, 1934, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 352.] Messung der Kerrkonstante  $B$  des reinen aktiven  $\alpha$ -Pinen ( $B = 5$  für  $\lambda = 546 \text{ m}\mu$ , falls die Kerrkonstante des Schwefelkohlenstoffs = 100 gesetzt wird).

*Szivessy.*

**A. H. Pfund.** Highly Reflecting Films of Zinc Sulphide. Journ. Opt. Soc. Amer. 24, 99—102, 1934, Nr. 4. Durch Destillation von Zinksulfid im Vakuum wurden dünne Schichten dieses Stoffes hergestellt, welche im reflektierten Licht ein Weiß beträchtlicher Intensität zeigen, so daß das Reflexionsvermögen

solcher Schichten für weißes Licht größer ist als bei einer polierten Oberfläche von Zinksulfid. Verf. bespricht die Anwendung solcher Schichten auf das metallographische Mikroskop, das Michelsonsche Interferometer und andere Instrumente. *Szivessy.*

**P. Debye, H. Sack et F. Coulon.** Expériences sur la diffraction de la lumière par des ultrasons. C. R. 198, 922—924, 1934, Nr. 10. [S. 1140.] *Hiedemann.*

**R. de Malleman et G. Bey.** Biréfringence électrique du soufre. Journ. de phys. et le Radium (7) 5, 51 S—52 S, 1934, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 352.] Verff. haben die elektrische Doppelbrechung des Schwefels ermittelt aus Messungen, die sie an Lösungen von Schwefel in Schwefelkohlenstoff oder in Mischungen von Schwefelkohlenstoff und Chloroform angestellt haben. Es ergab sich, daß die Kerrsche Konstante des gelösten Schwefels größer ist als die des Schwefelkohlenstoffs, während die spezifischen elektrischen Doppelbrechungen von derselben Größenordnung sind. *Szivessy.*

**P. Daure et A. Kastler.** Fluorescence de la vapeur d'iode excitée par de la lumière polarisée circulairement et observée longitudinalement. C. R. 198, 557—559, 1934, Nr. 6. Die langwelligeren Komponenten der Dublette in der durch Hg 5462 angeregten Jodfluoreszenz müssen eine Rotationsinversion zeigen. In Anlehnung an frühere Versuche von Hanle gelingt es Verff., diese Inversion am Dublett erster Ordnung nachzuweisen. Auch die Hg-Fluoreszenz 5462 Å bei Anregung aus dem metastabilen Zustand  $2^3P_0$  mit zirkularpolarisiertem Licht 4047 Å zeigt, bei Beobachtung entgegen der Fortpflanzungsrichtung, die Inversion. *Gradstein.*

**W. Finkelnburg.** Kontinuierliche Elektronenstrahlung in Gasentladungen. ZS. f. Phys. 88, 297—310, 1934, Nr. 5/6. Es wird nachgewiesen, daß das von J. A. Anderson untersuchte, bei sehr hoher Stromdichte in Vakuumröhren auftretende kontinuierliche Spektrum der Strahlung von Elektronen im Felde der Entladungsionen zugeschrieben werden muß und damit ein Analogon zur kontinuierlichen Strahlung und Absorption in Sternatmosphären darstellt. Wegen des fehlenden thermodynamischen Gleichgewichtes in der Entladung ist ein exakter Vergleich von Theorie und Beobachtung nicht möglich, doch wird nachgewiesen, daß der Beitrag der „frei-frei-Strahlung“ (Übergänge zwischen Bohrs Hyperbelbahnen) zur Gesamtstrahlung nur klein ist und daß die bei Wiedervereinigung von Ionen und Elektronen emittierte kontinuierliche Strahlung einen wesentlichen Anteil liefert. *Kollath.*

**E. C. son Ingelstam und B. B. Ray.** Messungen der K-Absorptionsgrenzen der Elemente 37 Rb bis 50 Sn. ZS. f. Phys. 88, 218—225, 1934, Nr. 3/4. Die Arbeit enthält die Werte der K-Absorptionskanten der Elemente 37 bis 50, bezogen auf früher genau gemessene K-Linien als Bezugslinien. Das Moseley-Diagramm zeigt Minima bei den Elementen der Palladium-Triade. *Stintzing.*

**Otto Stelling.** Untersuchungen über die K-Röntgenabsorptionsspektren von stereoisomeren Verbindungen. II. XIV. Über den Zusammenhang zwischen chemischer Konstitution und K-Röntgenabsorptionsspektren. ZS. f. phys. Chem. (B) 24, 407—428, 1934, Nr. 5/6. Eine größere Anzahl chlorhaltiger organischer Säuren und anderer Verbindungen, welche Stereoisomere bilden, wurden auf die Lage der Chlorabsorptionskante untersucht. Das Spektrum ist vom gleichen Typ wie das anorganischer, nicht ionogener Chlorverbindungen. Die kurzwellige Kante verschiebt sich gegen kürzere Wellen, wenn Cl-Atome an demselben C gehäuft werden oder wenn



die Gruppe in Cisstellung COOH oder Cl ist. Eine umgekehrte Verschiebung bewirkt CH<sub>3</sub>. Ortsisomere Benzolderivate geben ähnliche Verschiebungen. Auch für Meso- und Rac-Formen erhält man verschiedene kurzwellige Kanten. Die langwellige Kante ist verschoben bei Bindung an eine —C=C-Gruppe. Prinzipiell leisten diese Untersuchungen mehr als optische oder thermische Messungen, da sie Veränderungen einzelner Atome im Molekül erkennen lassen.

*Stintzing.*

**Günter Ritzow.** Die Temperaturstrahlung glühender Oxyde und Oxydgemische im ultraroten Spektralgebiet. *Ann. d. Phys.* (5) **19**, 769—799, 1934, Nr. 7. Das Emissionsvermögen einer Reihe von kompakten, elektrisch geheizten Oxyden (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, ThO<sub>2</sub>, BeO, CeO<sub>2</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) und Oxydgemischen (MgO—ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ThO<sub>2</sub>—CeO<sub>2</sub>) wird im Bereich zwischen 1 und 10  $\mu$  bei exakter Temperaturbestimmung in Abhängigkeit von Wellenlänge, Temperatur, Korngröße und Zusammensetzung mit einer Registriervorrichtung ermittelt. Alle weißen Oxyde (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, ThO<sub>2</sub>, BeO) haben zwischen 1 und 4 bis 5  $\mu$  verhältnismäßig niedrige, fast konstante Emissionsvermögen, die dann oberhalb dieses Bereiches stark anwachsen und bei 7 bis 8  $\mu$  dem Wert 1 nahe kommen. Die gefärbten Oxyde (CeO<sub>2</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) haben zwischen 1 und 7  $\mu$  bedeutend höhere Emissionsvermögen als die weißen Oxyde. Bei Temperaturerhöhung zeigen alle hier untersuchten Oxyde und Gemische eine Erhöhung des Emissionsvermögens. Die Abhängigkeit von der Korngröße in dem vorliegenden Korngrößenbereich von 20 bis 0,5  $\mu$  äußert sich darin, daß das Emissionsvermögen für jede Temperatur und Wellenlänge mit der Korngröße abnimmt. Gemische aus einem weißen Oxyd mit Zusätzen eines gefärbten Oxydes (ZnO, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CeO<sub>2</sub>) zeigen im allgemeinen bei geringen Zusätzen ein niedrigeres Emissionsvermögen als das weiße Oxyd, obwohl die gefärbten Oxyde eine höhere Emission aufweisen als die weißen. Erst bei größeren Zusätzen steigt das Emissionsvermögen wieder an. Für fast alle Oxyde findet sich ein Maximum des Emissionsvermögens bei 2,9  $\mu$ . Zwischen 8,4 und 8,8  $\mu$  ist stets ein Minimum in den Kurven für das Absorptionsvermögen zu erkennen. Im Anhang werden Messungen über den Einfluß des umgebenden Gases auf die Strahlung der Oxyde und Gemische beschrieben.

*Tingwaldt.*

**W. E. Forsythe and E. M. Watson.** Resistance and Radiation of Tungsten as a Function of Temperature. *Journ. Opt. Soc. Amer.* **24**, 114—118, 1934, Nr. 4. [S. 1175.]

*Tingwaldt.*

**I. S. Bowen.** The Spectra of Chlorine, Cl III, Cl IV and Cl V. *Phys. Rev.* (2) **45**, 401—404, 1934, Nr. 6. Die vorliegende Arbeit besteht aus fünf Tabellen, in denen 200 Linien von Cl III (davon 21 Interkombinationslinien), 50 neue Linien von Cl IV und 20 von Cl V eingeordnet wurden. Es handelt sich um den Spektralbereich zwischen 200 und 5100 Å.

*J. Böhme.*

**E. Matuyama.** Vibrational States of Rb<sub>2</sub> and Cs<sub>2</sub>. *Nature* **133**, 567—568, 1934, Nr. 3363. Verf. liefert einen Beitrag zur Vervollständigung der Schwingungsanalyse der Rb<sub>2</sub>- und Cs<sub>2</sub>-Banden. Außer dem roten, blauen und violetten System beobachtete Verf. bei Rb<sub>2</sub> ein System bei 8800 Å, das einem  $\Sigma^- \rightarrow \Sigma^+$ -Übergang entspricht. In dem Bandensystem von Cs<sub>2</sub> bei 6300 Å versuchte Verf. 83 Bandenköpfe einzuordnen, die bereits von Rompe (1932) gemessen wurden; er gelangt zu der Bandenformel  $\nu = 15\,801 + 25,7 \nu' - 40,0 \nu''$ , während sich für die 38 ausgemessenen Bandenköpfe im Bandensystem bei 7600 Å die Formel ergibt:  $\nu = 13\,040 + 33,7 \nu' - 41,3 \nu''$ . In den Banden bei 8700 und 7600 Å dissoziieren im oberen Niveau die Moleküle in ein normales und ein angeregtes  $^2P_{1/2}$ -Atom, während sie in den Banden bei 8200 und 7200 Å in ein normales und ein  $^2P_{3/2}$ -Atom dissoziieren. Eine ausführliche Arbeit wird angekündigt.

*J. Böhme.*

**Daniel Chalonge et Étienne Vassy.** Spectre d'absorption de l'oxygène dans l'ultraviolet lointain. C. R. 198, 1318—1320, 1934, Nr. 14. Bei der Untersuchung der Ultraviolett durchlässigkeit der Atmosphäre wurde ein Spektrum zwischen 2400 und 2700 Å beobachtet, das bisher im Laboratorium nur unter großer Schwierigkeit von Herzberg bzw. Herman erhalten werden konnte. *J. Böhme.*

**C. Rulon Jeppesen.** Bands in the Extreme Ultraviolet Emission Spectrum of the  $\text{H}^1\text{H}^2$  Molecule. Phys. Rev. (2) 45, 480—484, 1934, Nr. 7. Zwischen 800 und 1375 Å wurden die Absorptionsbanden von Wasserstoff, der zu 40 % mit dem schwereren Isotop angereichert war, aufgenommen. Zwölf Banden wurden dem  $2p^1\Pi - 1s^1\Sigma$ -System des  $\text{H}^1\text{H}^2$ -Moleküls zugeordnet. Die Analyse dieser Banden ergab, daß die Rotations- und Schwingungskonstanten für das  $\text{H}^1\text{H}^2$ -Molekül innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen gleich sind mit denen, die aus der Theorie des Isotopeneffektes berechnet wurden. Die Isotopenverschiebung beträgt  $135\text{ cm}^{-1}$ . Es werden die Störungen im  $2p^1\Pi_{e,g}$ -Zustand des  $\text{H}^1\text{H}^2$ -Moleküls diskutiert und erklärt. In der Tabelle sind alle wissenswerten Angaben über die gemessenen Banden verzeichnet. *J. Böhme.*

**Takeo Hori.** Über die Kohlenstoffbande bei 2313 Å. (Die Möglichkeit der Existenz eines  $\text{C}_3$ -Moleküls von der gleichseitigen Dreiecksgestalt.) ZS. f. Phys. 88, 495—510, 1934, Nr. 7/8. In dem kontinuierlichen Spektrum eines Kohlebogens in Wasserstoff- oder Stickstoffatmosphäre beobachtete man bei Verwendung kleinerer Dispersion zwischen 2290 und 2330 Å eine Intensitätsschwankung, die ein Minimum bei 2313 Å und zwei Maxima bei 2306 und 2320 Å hatte. Bei dem Intensitätsminimum fällt jedoch keine Linie aus. Bezüglich der Struktur des Bandenträgers diskutiert Verf. mehrere Molekülmodelle, um dann zu dem Schluß zu kommen, daß das Spektrum eventuell einem  $\text{C}_3$ -Molekül in der Atomanordnung eines gleichseitigen Dreiecks zuzuordnen wäre. Die Rotationskonstanten der Bande werden berechnet. Ferner wird eine ausführliche Intensitätsberechnung durchgeführt. *J. Böhme.*

**J. W. T. Spinks.** Über ein ultraviolettes Bandensystem von AsN. ZS. f. Phys. 88, 511—514, 1934, Nr. 7/8. Im Anschluß an die Untersuchungen von Curry, L. und G. Herzberg (s. diese Ber. S. 283) über ein Bandensystem des PN-Moleküls erschien es dem Verf. interessant, ein AsN-Bandenspektrum zu untersuchen, um die Molekülkonstanten von  $\text{N}_2$ , PN und AsN vergleichen zu können. Das ausgemessene Bandensystem liegt zwischen 2400 und 3100 Å, die zugehörige Kantenformel lautet:  $\nu = 35\,905,9 + (863,02\,v' - 8,24\,v'^2) - (1062,6\,v'' - 5,36\,v''^2)$ . Es wurde die Feinstruktur der (0, 0), (0, 1), (1, 0), (2, 0) und (1, 2)-Bande ausgemessen. Die Ähnlichkeit mit den PN-Banden läßt auf einen  $^1\Pi \rightarrow ^1\Sigma$ -Übergang schließen. Eine Analyse der Banden war wegen starker Störung der Rotationsstruktur nicht möglich. Aus der Tabelle ersieht man, daß die Konstanten von  $\text{N}_2$ ,

	$\nu_0$	$\omega'_0$	$\omega'_0 x'_0$	$\omega''_0$	$\omega''_0 x''_0$
$\text{N}_2$ . . . .	68 962,7	1678,96	13,32	2345,16	14,45
PN . . . .	39 688,5	1095,87	7,22	1330,26	6,98
AsN . . . .	35 905,9	863,02	8,24	1062,60	5,36

PN und AsN in gesetzmäßiger Weise variieren, was der Tatsache entspricht, daß die Atome N, P und AsN gleiche Elektronenstruktur besitzen. *J. Böhme.*

**P. C. Mahanti.** Das Bandenspektrum des Aluminiumchlorids. ZS. f. Phys. 88, 550—558, 1934, Nr. 7/8. Die  $\text{AlCl}$ -Banden, die in dem Spektrum einer unkondensierten Entladung durch den Dampf von  $\text{AlCl}_3$  auftreten, wurden bereits von Jevons (1924) photographiert. Verf. findet jetzt in diesen Banden, die er bei hoher Auflösung photographierte, eine große Anzahl neuer Bandenköpfe im Gebiet zwischen 2555 und 2800 Å. Die Schwingungsanalyse der nach Rot abgeschatteten

Banden wird durchgeführt, ferner wird die Isotopenverschiebung für eine ( $\nu'$ ,  $\nu''$ )-Bande berechnet. Die Dissoziationsenergie  $D'$  ergibt sich zu 0,6 Volt,  $D''$  zu 3,76 Volt.

*J. Böhme.*

**G. Scheibe und H. Grieneisen.** Über die Lichtabsorption einiger Kohlenstoffverbindungen im Schumann-Ultraviolett. ZS. f. phys. Chem. (B) 25, 52—56, 1934, Nr. 1/2. Verff. haben die Arbeiten von Scheibe, Povenz und Linström fortgesetzt, um ebenso wie Carr und Stücklen (siehe nachfolgendes Referat) die Kenntnis der Molekülspektren mehratomiger Moleküle zu erweitern (s. diese Ber. 14, 1286, 1933). Es wurden die Absorptionsspektren im Schumanngebiet aufgenommen von Äthan, Äthylen, Cyclohexan, Cyclohexanon, Cyclopentanon, Cyclopentadien, Butadien, Pyrrol, Dimethyläther und Diäthyläther. Bei Cyclozetanon und Cyclohexanon treten Frequenzdifferenzen von etwa  $1200\text{ cm}^{-1}$  auf; Herzberg und Teller (siehe diese Ber. 14, 1517, 1933) schreiben den diesen Banden zugrunde liegenden Elektronensprung der Methylgruppe zu, was Verff. jedoch nach ihren Überlegungen bezweifeln. Eine endgültige Diskussion der Ergebnisse soll erst nach Vorliegen der Aufnahmen mit großer Dispersion erfolgen.

*J. Böhme.*

**E. P. Carr und H. Stücklen.** Die Absorptionsspektren einiger Kohlenwasserstoffverbindungen im Schumann-Violett. ZS. f. phys. Chem. (B) 25, 57—70, 1934, Nr. 1/2. Um eine weitere Kenntnis der Molekülspektren mehratomiger Moleküle zu vermitteln, untersuchten Verff. die Absorptionsspektren folgender Stoffe im Bereich zwischen 1400 und 2200 Å bei einer Dispersion von 2,5 bzw. 27,8 Å/mm: Hexan, Heptan, ferner die ungesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffe 1-Hepten, 1-Penten, 2-Penten und Trimethyläthylen, schließlich Benzol als ungesättigte aromatische Verbindung. Im Schumanngebiet absorbieren alle Substanzen so stark, daß man sie in Dampfform verwenden konnte. Die vakuum-spektroskopische Anlage und die Arbeitsmethoden werden ausführlich beschrieben. Bei Hexan und Heptan wurde eine breite, intensive, aber vollkommen strukturlose Bande mit einem Maximum unterhalb 1530 Å festgestellt. Für  $\lambda > 1700\text{ Å}$  sind beide Substanzen vollkommen durchsichtig. Die eben erwähnte breite Bande tritt auch bei den vier ungesättigten aliphatischen Kohlenwasserstoffen auf, jedoch schließt sich hier noch eine ebenfalls breite, strukturlose Bande bei 1740 Å an. Bei Benzol fehlt die breite Bande bei  $\lambda < 1530\text{ Å}$ , die zweite ist etwas nach Rot verschoben und aufgespalten, ferner sind noch sehr intensive, schmale Doppelbanden ( $\Delta\nu = 250\text{ cm}^{-1}$ ) zwischen 1720 und 1800 Å vorhanden. Eine ausführliche Diskussion der Ergebnisse beschließt die Arbeit.

*J. Böhme.*

**James Curry und Gerhard Herzberg.** Über die ultravioletten Absorptionsbanden des Sauerstoffs (Schumann-Runge-Banden). Ann. d. Phys. (5) 19, 800—808, 1934, Nr. 7. Die bekannten ultravioletten Absorptionsbanden des Sauerstoffs wurden von den Verff. nochmals untersucht, da sie die Banden mit einer gerade vorhandenen Apparatur bei sehr großer Dispersion aufnehmen konnten. Um in der dritten Ordnung des verwendeten Woodschen Gitters arbeiten zu können, war es nötig, die an die gleiche Stelle der Platte fallende zweite Ordnung von 3000 Å auszuschalten. Dies gelang mit Hilfe einer von Scheibe angegebenen Methode unter Verwendung einer Zylinderlinse, die in geeigneter Weise vor dem Spektrographenspalt angebracht wird. Es wurden die Zweige der Banden (2, 0), (3, 0), (4, 0), (5, 0), (5, 1), (6, 1) und (7, 1) gemessen, ferner (1, 0) und (4, 1), die bisher noch nicht beobachtet worden sind. Die Molekül- und Rotationskonstanten wurden mit der unter den vorliegenden Umständen möglichen Genauigkeit berechnet. Der Verlauf der Schwingungsquanten des Grundzustandes ist keineswegs linear, wie bisher angenommen wurde. Man errechnet daher nun auch für die Dissoziations-



wärme einen Wert von 5,67 Volt, der sich dem bereits früher ermittelten genauen Wert von 5,09 Volt stark nähert. Die bisher angewendete lineare Extrapolation der Schwingungsquanten führte zu 6,65 Volt. *J. Böhme.*

**Kwan'ichi Asagoe.** On the Ultra-violet Resonance Spectrum of Iodine Molecules. Science Rep. Tokyo Bunrika Daigaku (A) 2. 9—16, 1934, Nr. 29. Bei schwacher Anregung von Joddampf durch einen kleinen Transformator wurde eine mehr oder weniger regelmäßige Folge von Linien oder Gruppen im fernen Ultraviolett zwischen 2360 und 1850 Å beobachtet. Zur Erklärung kommt entweder Resonanzstrahlung von  $J_2$ , angeregt durch die J-Linie bei 1830, in Frage, oder Stöße zweiter Art mit im  $^1P_{1/2}$ -Zustand angeregten J-Atomen. Das Spektrum wird ausgemessen, und die Beobachtungen werden mit den aus der Analyse von Sponer und Watson zu erwartenden Resonanzfrequenzen verglichen. *Ritschl.*

**R. Ladenburg und S. Levy.** Anomale Dispersion an den Bandenlinien des  $Li_2$ -Moleküls. ZS. f. Phys. 88, 449—460, 1934, Nr. 7/8. In angenähert gesättigtem Li-Dampf von etwa 1000° absolut wird die anomale Dispersion an zahlreichen Bandenlinien des im Rot gelegenen  $^1\Sigma-^1\Sigma$ -Bandensystems des  $Li^{17}-Li^{17}$ -Moleküls gemessen, und es werden die  $f$ -Werte der einzelnen Linien, sowie aus den „alternierenden Intensitäten“ benachbarter Linien das Kernmoment des  $Li^{17}$ -Atoms berechnet. *Szivessy.*

**E. Fermi e E. Segrè.** Sulla teoria delle strutture iperfini. Mem. Acc. d'Italia 4 [Fis., Mat. e Nat.], Nr. 7, S. 131—158, 1933. Die Hyperfeinstrukturen der Elemente: Li, Na, Cu, Ga, Rb, Cd, In, Cs, Ba, Au, Hg, Tl, Pb, Bi, die experimentell gut bekannt sind, und die der Theorie leicht zugänglich sind, werden untersucht. Insbesondere wird die Frage diskutiert, bis zu welchem Punkt die beobachteten Hyperfeinstrukturen theoretisch durch die Annahme eines Kernmomentes allein erklärt werden können. Es zeigt sich, wenn man die zahlreichen Störungen auch unter den verschiedenen Elektronenkonfigurationen berücksichtigt, daß die Annahme einer magnetischen Kopplung in keinem Fall den experimentellen Ergebnissen widerspricht, und daß sie auch imstande ist, wenigstens die Hauptlinien des beobachteten Materials zu erklären. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß noch andere Ursachen kleine Störungen verursachen können. Schließlich wird noch untersucht, welche Folgerungen man aus dem Beobachtungsmaterial auf die magnetischen Kernmomente ziehen kann. Das Ergebniss ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Element	Li	Na	Cu	Ga	Ga	Rb	Rb	Cd	In
$Z$ . . . .	3	11	29	31	31	37	37	48	49
$M$ . . . .	7	23	63, 65	69	71	85	87	111, 113	115
$I$ . . . .	$\left\{ \begin{array}{l} 3/2 \\ 575 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3/2? \\ 880? \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3/2 \\ 780 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3/2 \\ 860 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3/2 \\ 670 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5/2 \\ 1350 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5/2? \\ 590? \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1/2 \\ 3500 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 9/2 \\ 350 \end{array} \right.$
Element	Cs	Ba	Au	Hg	Hg	Tl	Pb	Bi	
$Z$ . . . .	55	56	79	80	80	81	82	83	
$M$ . . . .	133	137	197	199	201	203, 205	207	209	
$I$ . . . .	$\left\{ \begin{array}{l} 7/2 \\ 700 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 5/2 \\ 1750 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3/2? \\ 1010 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1/2 \\ 4000 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 3/2 \\ -3600 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1/2 \\ 1300 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1/2 \\ 3500 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 9/2 \\ 510 \end{array} \right.$	

*Schön.*

**Guido Ludwig.** Einfluß der Polarisation des inneren Elektrons im Felde des äußeren auf die Terme des Spektrums eines Zwei-Elektronensystems (insbesondere He). Helv. Phys. Acta 7. 273—284, 1934, Nr. 3. In Erweiterung des von B e t h e angegebenen Verfahrens berechnet Verf. den Starkeffekt des inneren Elektrons im Felde des ruhend gedachten äußeren Elektrons für den Fall des Zwei-Elektronenproblems und gibt die Rydberg-Korrekturen des 2  $P$ - und 3  $D$ -Terms beim Helium numerisch an. Die Korrektur

stimmt beim 3 D-Term vorzüglich mit den Meßwerten überein, während beim 2 P-Term offenbar die Annahme, daß das äußere Elektron ruhe, nicht mehr gültig ist und daher zu falschen Werten führt.

*Henneberg.*

**Rudolf Fierichs und Hans Bomke.** Der Nachweis der Axialität der Lichtemission an der Lymanlinie 1025 Å. Phys. ZS. 35, 349—350, 1934, Nr. 8. Nach Stark ist die Intensität einer vom elektrischen Feld nach Rot verschobenen Komponente der Balmer-Linien (Minuskomponente) in Richtung des Feldes kleiner als die Intensität dieser Linie gegen die Richtung des Feldes. Umgekehrt ist die Intensität einer vom Feld nach Violett verschobenen Komponente (Pluskomponente) in Richtung des Feldes größer als die Intensität dieser Linie gegen die Richtung des Feldes. Verf. berichten in dieser vorläufigen Mitteilung, daß sie diese Axialität der Lichtemission aus der Lymanlinie 1025 Å nachgewiesen haben.

*Szivessy.*

**Rudolf Ritschl.** Starkeffekt der Heliumlinie 5876 Å mit hoher Auflösung. Phys. ZS. 35, 313—316, 1934, Nr. 8. Es wird ein Kanalstrahlrohr von solcher Lichtstärke gebaut, daß damit der Starkeffekt der gelben He-Linie 5876 Å im Fabry-Perot-Interferometer untersucht werden kann. Die ohne Feld vorhandenen beiden Komponenten verhalten sich im elektrischen Feld innerhalb der Meßgenauigkeit völlig gleich: Sie spalten in je drei Komponenten auf, von denen zwei quadratische Violettverschiebung, die dritte eine schwache Rotverschiebung zeigen. Die violettverschobenen Komponenten enthalten Licht in *p*- und *s*-Polarisation, die rotverschobene nur solches in *s*-Polarisation. Die violettverschobenen Komponenten der schwachen feldfreien Linie durchdringen die rotverschobene der starken Linie ohne gegenseitige Störung. Das Verhalten der Linie läßt sich nach einer Formel von Unsöld qualitativ richtig wiedergeben.

*Ritschl.*

**Anna I. McPlerson.** Doppler Displacements in the Spectrum of Hydrogen Canal Rays. Phys. Rev. (2) 45, 485—487, 1934, Nr. 7. Unter Benutzung einer früher beschriebenen Apparatur (Phys. Rev. 44, 711, 1933) wurde nach der Methode von Bartho und Dempster das Spektrum, das durch Wasserstoff-Kanalstrahlen einheitlicher Energie erhalten wurde, in Strahlrichtung bei Druckänderung untersucht und Dopplereffekt unter verschiedenen Bedingungen beobachtet. Die Verschiebung der Dopplerlinien ist mit den aus den angelegten Spannungen von 7500 bis 17 000 Volt errechneten Werten in genügender Übereinstimmung. Die Ionenverteilung wird durch die Größe des Druckes festgelegt. Mit abnehmendem Druck nimmt  $H_{31}$  an Intensität ab,  $H_{21}$  und  $H_1$  unter gleichen Bedingungen zu. Bei  $1,9 \cdot 10^{-2}$  mm Hg sind die Intensitäten der  $H_{31}$ - und  $H_{21}$ -Linien gleich. Die Mindestgeschwindigkeit für die Lichtanregung durch neutrale Wasserstoffatome wurde zu 40 Volt angegeben. In einem Helium-Wasserstoffgemisch treten nur die Linien  $H_{21}$  und  $H_1$  auf,  $H_{31}$  wird nicht beobachtet. Ebenso waren keine Anzeichen der Heliumhydridionen  $He H^+$  und  $He H_2^+$  zu finden, auch konnte Verf. das instabile vierte Wasserstoffion  $H_4^+$  nicht nachweisen.

*Verleger.*

**T. M. Hahn.** The Absorption of Monochromatic X-Rays of Short Wave-Length. Phys. Rev. (2) 45, 127—128, 1934, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es werden die Massenabsorptionskoeffizienten von Paraffin, C, Al, Cu, Ag, Ta, W und Pb mit Hilfe eines Doppelkristallspektrometers und der  $K\alpha'$ -Linie von W mit einem Fehlerbereich unter 1 % bestimmt. Bei Benutzung des Instrumentes als Einzelkristallspektrometer konnten die Messungen bis zu der Wellenlänge 0.139 Å ausgedehnt werden. Die mit diesen Koeffizienten berechneten Werte der atomaren Absorption pro Elektron ergeben die Streukoeffizienten  $\sigma'/\sigma_0$  gemäß der Gleichung  $\mu_a/Z = k Z^p \lambda^q + (\sigma'/\sigma_0) \sigma_0$ , in guter Übereinstimmung mit dem theoretischen Wert  $1/(1 + 2\alpha)$ .

*Hge.*

**J. C. Clark.** An Absolute Determination of the Efficiency of Production of Silver  $K_{\alpha}$  X-Rays as a Function of Voltage. Phys. Rev. (2) 45, 134, 1934, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Unter Benutzung der Methode von Ross wird ein schmaler Bereich des Röntgenstrahlspektrums einer dünnen Silberschicht (1400 Å) isoliert und das Verhältnis der Linienenergie zum kontinuierlichen Spektrum berechnet nach Angaben von Webster, Hansen und Duveneck (Phys. Rev. 43, 839, 1933 und 44, 258, 1933). Der Ionisationsquerschnitt ergibt sich aus früheren Messungen zu  $5,6 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^2$  bei 70 kV. Rosselands Theorie würde ergeben  $4,6 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^2$  und eine vollständigere klassische Theorie  $7,1 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^2$ . Der Ionisationsquerschnitt kann als Funktion der Spannung bestimmt werden.

*Ilge.*

**L. H. Gray and G. T. P. Tarrant.** Phenomena Associated with the Anomalous Absorption of High Energy Gamma Radiation. III. Proc. Roy. Soc. London (A) 143, 706—724, 1934, Nr. 850. Bei Thorium C'' als Strahlungsquelle ergibt sich, daß die Totalabsorption ungefähr mit dem Quadrat der Atomnummer variiert ( $Z^{2,1}$  bis  $Z^{1,8}$ ), doch kann nicht mit Sicherheit bestimmt werden, ob eine Funktion der Atomnummer, des Atomgewichts oder der Zahl der  $\alpha$ -Teilchen im Kern vorliegt. Die absoluten Absorptionskoeffizienten pro Kern werden für die Elemente Pb, Sn, Fe und C nebst den effektiven und gewöhnlichen Kernradien angegeben. Experimentell wird gezeigt, daß bei Th C'' die gesamte absorbierte Strahlung als Sekundärstrahlung zurückgesandt wird, und zwar besteht diese in der Hauptsache aus Strahlung einer Energie unter  $0,5 \cdot 10^6 \text{ e-Volt}$ , so daß ungefähr vier bis sechs sekundäre Quanten niederer Energie von jedem absorbierten Quant hoher Energie erzeugt werden. Die zur Berechnung dieser Ergebnisse erforderliche Annahme der isotropen Verteilung der ausgesandten Strahlung wird für einen Winkelbereich von 60 bis  $145^\circ$  experimentell nachgewiesen, in diesem Bereich werden mehr als 65 % der absorbierten Energie beobachtet. Bei Ra C als Strahlungsquelle kann wegen der verwickelten Zusammensetzung des  $\gamma$ -Strahlspektrums nur unter den Voraussetzungen, daß die ganze Strahlung des Ra C in Wechselwirkung tritt, und daß die Sekundärstrahlung als aus nur zwei Komponenten bestehend angenommen wird, eine Berechnung des Verhältnisses absorbiert zu zurückgestrahlter Energie pro Kern durchgeführt werden. Bei Pb ist dieser Wert für die weiche Komponente  $1880 \cdot 10^{-27}$  in angenäherter Übereinstimmung mit dem Wert von Stahel und Ketelaar ( $1380 \cdot 10^{-27}$ ), die harte Komponente ergibt einen Wert von  $132 \cdot 10^{-27}$ , der größenordnungsmäßig mit dem Wert von Stahel und Ketelaar ( $311 \cdot 10^{-27}$ ) und dem von Meitner und Hupfeld ( $500 \cdot 10^{-27}$ ) übereinstimmt, letztere untersuchten jedoch nicht die weiche Komponente.

*Ilge.*

**P. A. Ross and Paul Kirkpatrick.** The Constant in the Compton Equation. Phys. Rev. (2) 45, 223, 1934, Nr. 3. In der Compton-Gleichung sollte die Konstante den Wert  $h/mc$  bzw. den numerischen Wert  $0,02415 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$  haben. Der durchschnittliche experimentelle Wert aber ist bei Sn K  $\beta$ -Strahlung, Graphit als Streukörper und Annahme der einfachen Comptongleichung ( $0,02380 \pm 0,00003$ )  $\cdot 10^{-8} \text{ cm}$ . Es wird nun eine Gleichung abgeleitet unter der Annahme, daß die Wechselwirkung zwischen anregendem Quantum und streuendem Elektron sich über ein Zeitintervall  $\Delta t$  erstreckt, und daß die Elektronen durch Coulombsche Kräfte an das Atom gebunden sind. Es ergibt sich  $\Delta \lambda = (h/mc) (1 - \cos \Theta) - (\lambda^2/hc) ((1-n)/n) E$ . Setzt man  $n = 1/2$  und nimmt man  $E$  bei C zu 19,9 Volt an,  $\Theta = 90^\circ$  bei Sn K $_{\beta}$ , so ergibt sich  $\Delta \lambda = 0,02384 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$  in guter Übereinstimmung mit dem experimentellen Wert. Die Gleichung soll auch für andere Werte für  $\lambda$  und  $E$  geprüft werden.

*Ilge.*



**Lyman G. Parratt.** Widths of X-Ray Lines from Alloy Targets. Phys. Rev. (2) 45, 364—369, 1934, Nr. 6. Verf. untersucht die Abhängigkeit der  $K\alpha$ -Linienbreiten vom physikalischen und chemischen Zustand der Antikathode, d. h. den Einfluß von Beimengungen zu den untersuchten Elementen Ni, Fe, Mn, Cr und Ti. Dabei wird mit einem Doppelkristall-Vakuumspektrometer gearbeitet, die mit auswechselbarer Anode ausgerüstete Röhre wird mit 15 kV und 3 bis 15 mAmp. belastet. Bei jeder Legierungsbildung wird eine Änderung der Linienbreite in Abhängigkeit von der prozentualen Zusammensetzung gefunden, und zwar eine Vergrößerung oder Verkleinerung je nach dem zweiten Legierungspartner. Dabei ist die  $K\alpha_1$ -Linie im allgemeinen empfindlicher als die  $K\alpha_2$ -Linie. Die Meßgenauigkeit beträgt etwa  $\pm 4\%$ . Zum Schluß wird der Zusammenhang zwischen der Änderung der Linienbreite und den Legierungsbedingungen (Atomvolumen usw.) erörtert.

H. W. Wolff.

**H. Jones, N. F. Mott and H. W. B. Skinner.** A Theory of the Form of the X-Ray Emission Bands of Metals. Phys. Rev. (2) 45, 379—384, 1934, Nr. 6. Verff. zeigen wellenmechanisch die Möglichkeit auf, daß die optischen Übergangswahrscheinlichkeiten für Übergänge aus den Leitungselektronen-Niveaus in die  $K$ - und  $L$ -Niveaus bei Metallen innerhalb des untersten erlaubten Bereiches stark schwanken, außerdem hängen diese Wahrscheinlichkeiten von der azimutalen Quantenzahl des Endzustandes ab. Im Anschluß hieran wird eine Erklärung für die Form der von O'Bryan und Skinner beobachteten Röntgenemissionsbanden an Li, Be, Mg und Al gegeben.

H. W. Wolff.

**Sidney Kaufman.** Faint Lines in the  $L$  Spectrum of the Elements 73 Ta to 90 Th. I. Phys. Rev. (2) 45, 385—388, 1934, Nr. 6. Verf. mißt mit einem etwas abgeänderten Siegbahn-Thoraeus-Vakuumspektrometer zahlreiche schwache  $L$ -Linien an den Elementen zwischen Ta (73) und Th (90). Die Dispersion beträgt bei Verwendung eines Kalkspatkristalls in erster Ordnung 4,5 X-E./mm bei  $\lambda = 1080$  X-E. Bei der Zuordnung werden zwei verschiedene Arten von Linien unterschieden: 1. die „verbotenen“ Linien, die zwar in das allgemeine Termschema passen, aber normalerweise durch Auswahlregeln verboten sind, und 2. solche, die nicht in das Termschema passen und als Satelliten oder Funkenlinien gedeutet werden. Die  $\lambda$ - und  $\nu/R$ -Werte der gemessenen Linien sind mit ihren Zuordnungen in Tabellen aufgeführt.

H. W. Wolff.

**E. G. Ramberg.** Probability of Double Jumps in X-Ray Spectra. Phys. Rev. (2) 45, 389—391, 1934, Nr. 6. Durch eine Störungsrechnung werden die 2-Elektronen-Übergänge (z. B.  $2p, 4s \rightarrow 1s, 3s$  und  $2p, 3d \rightarrow 1s, 3s$ ) bei Na und Cu berechnet. Dabei folgt, daß diese Übergangswahrscheinlichkeiten zu klein sind, um als  $K\alpha_{3,4}$ -Satelliten beobachtet zu werden. Als Argument gegen die Hypothese, die die kurzwelligen Röntgen-Satelliten solchen Doppelübergängen zuschreibt, wird nachgewiesen, daß diese zu symmetrisch um die Hauptlinie liegenden Begleitern führen, von denen der langwelligere die größere Intensität besitzt.

H. W. Wolff.

**Donald K. Berkey.** The Yield of Fluorescence X-Rays from the  $K$ -Shells of Thirteen Elements. Phys. Rev. (2) 45, 437—440, 1934, Nr. 7. Verf. untersucht mit der Ionisationsmethode die Fluoreszenzausbeute der  $K$ -Schale an 13 Elementen zwischen Co (27) und Te (52). Nach kurzer Besprechung der theoretischen Grundlagen werden Apparatur und Meßmethode beschrieben: Röntgenröhre mit 60 kV konstanter Gleichspannung und 34 mAmp., argongefüllte Ionisationskammer, Compton-Elektrometer mit einer Empfindlichkeit von 3000 bis 4000 mm/Volt. Die Messung ergibt ein Steigen der Fluoreszenzausbeute von 0,38 bei Co bis 0,79 bei Mo und ein Absinken auf 0,59 bei Te. Die Frage nach

dem Grund dieses Funktionsverlaufs bzw. nach dem Aussehen der Funktion für noch schwerere Elemente kann in Ermangelung genügender theoretischer Ansätze vorläufig nicht beantwortet werden.

*H. W. Wolff.*

**R. Ladenburg und S. Levy.** Untersuchungen über die anomale Dispersion angeregter Gase. VIII. Teil. Die Übergangswahrscheinlichkeiten der rot-gelben Neonlinien ( $s-p$ ) und die Lebensdauer der  $p$ -Zustände. ZS. f. Phys. 88, 461—468, 1934, Nr. 7/8. Mit Hilfe der Messungen der anomalen Dispersion und der relativen Intensität der im Rot-Gelb gelegenen  $s-p$ -Linien des Neon werden die Übergangswahrscheinlichkeiten dieser Linien und die Lebensdauer der nahe beieinander liegenden 10  $p$ -Zustände des Neon berechnet. Es ergibt sich, daß diese Lebensdauer systematisch mit abnehmender Energie des betreffenden Zustandes langsam zunimmt, und zwar für  $p_1$  bis  $p_{10}$  von etwa  $1 \cdot 10^{-8}$  auf  $2 \cdot 10^{-8}$  sec. Allerdings sind nur die relativen Werte der Lebensdauer zuverlässig bestimmt, während ihre Absolutwerte geschätzt und unsicher sind.

*Szivessy.*

**J. H. E. Griffiths.** The Mean Lives of Excited Neon Atoms. Proc. Roy. Soc. London (A) 143, 588—604, 1934, Nr. 850. Die Verzögerung (lag) zwischen Anregung und Emission einer Spektrallinie in einer Hochfrequenzentladung wird mit Hilfe einer Kerrzelle gemessen, deren Feld vom gleichen Schwingkreis wie die Hochfrequenzentladung gesteuert wird, jedoch mit einer regelbaren Phasenverschiebung. Die Phasenbeziehung wird mit einem Kathodenstrahloszillographen kontrolliert. Bei Ableitung der theoretischen Beziehung zwischen der beobachteten Verzögerung und der mittleren Lebensdauer des betreffenden angeregten Zustandes ergibt sich, daß die höheren Harmonischen des Schwingkreises keinen nennenswerten Einfluß haben. Zwischen Strommaximum und Anregungsmaximum tritt eine Verzögerung (extra lag) ein, infolge der endlichen Zeit zum Verschwinden der Elektronen; bei engeren Entladungsröhren verschwindet sie (etwa 1 mm Durchmesser). Damit das Leuchten genügend moduliert erscheint, muß ferner der Druck in der Entladungsröhre genügend klein sein; die Grenzdrucke für verschiedene Rohrweiten werden angegeben. Die bei Neon gefundenen Werte der mittleren Lebensdauer liegen zwischen  $3,9 \cdot 10^{-8}$  sec für 5853, und  $20 \cdot 10^{-8}$  sec für 6042; bei Linien mit gemeinsamem oberen Zustand ergibt sich erwartungsgemäß die gleiche Verzögerung.

*Gradstein.*

**A. Güntherschulze und M. Gerlach.** Das Leuchten des  $\text{CaWO}_4$  in Abhängigkeit von einem hindurchfließenden Elektronenstrom. ZS. f. Phys. 88, 355—357, 1934, Nr. 5/6. Wird  $\text{CaWO}_4$  in sehr dünner Schicht im Hochvakuum zwischen eine halbdurchsichtige, auf eine Glasplatte gestäubte Pt-Schicht und eine Ocelitscheibe gebracht, so leuchtet das  $\text{CaWO}_4$  bei Stromdurchgang bei Spannungen oberhalb von 200 bis 400 Volt und Strömen von der Größenordnung Einer bis Zehner von Milliampere in seinem charakteristischen blauen Fluoreszenzleuchten, wenn die Ocelitscheibe Kathode ist. Gleichzeitig werden merkliche Mengen Gas entwickelt. Ist die Pt-Schicht Kathode, so ist das Leuchten viel schwächer; der Strom bei gleicher Spannung dagegen wesentlich größer. Pulverisierter Rubin, der in gleicher Weise verwandt wird, zeigt sein typisches rotes Fluoreszenzleuchten.

*Güntherschulze.*

**S. M. Mitra.** Fluorescence excited by Circularly Polarised Light of  $\lambda$  3131 Å. Current Science 2, 347, 1934, Nr. 9. Die durch linearpolarisiertes Licht von 3131 Å angeregte Fluoreszenz von Farbstofflösungen in Glycerin zeigt merkwürdigerweise negative Polarisation. Bei zirkularpolarisiertem Licht von 3131 Å jedoch ist die angeregte Fluoreszenz (longitudinal beobachtet) erwartungsgemäß unpolarisiert.

*Gradstein.*

**H. Conrad-Billroth.** Die Absorption substituierter Benzole. IV. Halogentoluole und Beziehungen zwischen Bandenverschiebung und Dipolmoment. ZS. f. phys. Chem. (B) **25**, 139—150, 1934, Nr. 1/2. In einer früheren Mitteilung [ZS. f. phys. Chem. (B) **20**, 277] wurde eine Regel aufgestellt, die es gestattet, die durch mehrfache Substitution bewirkte Verschiebung der ultravioletten Benzolbande aus der Verschiebung des Monoderivates zu berechnen. Diese Regel, die seinerzeit schon an einem größeren Material geprüft wurde, wird für die neu aufgenommenen Monohaloderivate und Halogentoluole bestätigt. Keine Gültigkeit hat sie jedoch bei Derivaten, die eine Nitril-, Isonitril- oder Carboxylgruppe enthalten, wie an von anderer Seite (Wolf und Strasser) mitgeteilten Spektren festgestellt wurde. Es wird weiter eine Beziehung zwischen Bandenverschiebung und Dipolmoment des Monoderivates angegeben, und zwar wird dieses der Wurzel aus der Verschiebung proportional gesetzt. Dieser Darstellung fügen sich die bezüglich der Kernvalenzrichtung symmetrischen Substituenten gut ein, während in anderen Fällen Abweichungen auftreten, die aber teilweise zu erwarten waren. Auch die Tatsache, daß die Gerade nicht durch den Nullpunkt geht, läßt sich befriedigend erklären. *Conrad-Billroth.*

**H. Alterthum und R. Rompe.** Optische Methode zum Nachweis von Stickstoffspuren in Edelgasen. ZS. f. techn. Phys. **15**, 148—150, 1934, Nr. 4. Die aus Untersuchungen von Wood sowie von Klumb und Pringsheim bekannte Erscheinung, daß durch Absorption der Resonanzlinie 2537 Å angeregte Quecksilberatome bei Zusammenstoßen mit Stickstoffmolekülen in einen metastabilen Zustand überführt werden, wird zum Nachweis geringer Stickstoffmengen in Edelgasgemischen benutzt und zu einer äußerst empfindlichen quantitativen Methode ausgestaltet. Als Maß der durch den Stickstoffzusatz gebildeten metastabilen Quecksilberatome und damit der Stickstoffmenge selbst dient die Absorption der Hg-Linie 4047 Å, die mittels einer Sperrschichtzelle in Verbindung mit einem passenden Filter gemessen wird. Die Empfindlichkeit der neuen Methode kann leicht über den für die chemische quantitative Analyse erreichbaren Wert gesteigert werden. *Bomke.*

**H. Krefft und M. Pirani.** Quantitative Messungen im Gesamtspektrum technischer Strahlungsquellen. ZS. f. techn. Phys. **14**, 393—411, 1933, Nr. 10. Bei den in der Arbeit angegebenen Verfahren zur quantitativen Messung der Strahlenemission technischer Strahlungsquellen wird sowohl die Strahlungsmessung mit Filter und Thermoelement, als auch die Messung mit prismatischer Zerlegung angewendet. Zur Gesamtstrahlungsmessung wird ein vom Bureau of Standards quantitativ geeichtes Thermoelement verwendet. Im übrigen wird im UV, Sichtbaren und nahem Ultrarot die Photozelle, im weiteren Ultrarot das Thermoelement benutzt. Die Apparaturen und ihre Eichung werden beschrieben. Zur Bestimmung der spektralen Empfindlichkeit dienen schwarze Körper. Wolframbrandlampe und Gasentladungslampe in Verbindung mit Filtern. *Spiller.*

**Leonard A. Woodward.** A Photoelectric Spectrophotometer using Dual Electrostatic Compensation. Proc. Roy. Soc. London (A) **144**, 118—128, 1934, Nr. 851. Es wird eine spektralphotometrische Einrichtung zur Bestimmung der spektralen Durchlässigkeit von Lösungen beschrieben. Die objektive Messung erfolgt mittels zweier Photozellen und einer Kompensationseinrichtung. Das Verhältnis der Kompensationspotentiale ist ein Maß für den Wert des ungeschwächten zum gefilterten Licht. Die Meßgenauigkeit wird mit  $\pm 1/2\%$  angegeben. *Spiller.*



**Josef Hoffmann.** Kritische Beleuchtung des Reoxydationsproblems ultraviolett durchlässiger Gläser. *Glastechn. Ber.* **12**, 53—56, 1934, Nr. 2. Ultraviolette Durchlässigkeitsminderungen sind durch einen Reoxydationsvorgang anwesender Ferro-Ionen bedingt. Es werden Valenzänderungen des Eisenatoms als Funktion der Wärme und Lichtwirkungen besprochen. Der Alterungsvorgang ultravioletter durchlässiger Gläser ist ein Übel, das nicht vermeidbar, sondern nur auf ein Mindestmaß zurückführbar ist. *Spiller.*

**M. Bendig und H. Hirschmüller.** Die Bestimmung von Mangan, Eisen und Titan mit dem lichtelektrischen Colorimeter nach B. Lange. *S.-A. ZS. f. analyt. Chem.* **92**, 7 S., 1933. Durchführung von Messungen nach der von Lange (*Chem. Fabrik* **5**, 1932 und **7**, 1934) angegebenen Anordnung. *Spiller.*

**Jean Becquerel, W. J. de Haas et J. Van den Handel.** Sur le pouvoir rotatoire paramagnétique et la loi d'aimantation de la tysonite, dans la direction de l'axe optique, aux très basses températures. *C. R.* **198**, 1400—1403, 1934, Nr. 16. An dem Kristall: (Ce, La, Nd + Pr) F<sub>3</sub> wird die Magnetorotation längs der Achse bis zu sehr tiefen Temperaturen (1,32°K) gemessen. Es zeigt sich, daß der früher aufgestellte Satz, daß das Gesetz für die Magnetorotation und für die Magnetisierung bei tiefen Temperaturen einem hyperbolischen Tangens folgt, wenn der tiefste Term doppelt entartet ist, nur angenähert gilt. Es wird eine genauere Formel aufgestellt, die im Argument des hyperbolischen Tangens noch die von Heisenberg vorgeschlagenen Glieder, die von einem molekularen Feld herrühren, und außerdem ein temperaturunabhängiges Zusatzglied enthält. Die Messungen werden durch die neue Formel gut wiedergegeben. Der Kristall verdankt sein außerordentlich großes Drehvermögen dem Ce. Das magnetische Moment, das das Drehvermögen bestimmt, ist das gleiche, das bei der Messung der Suszeptibilität gefunden wird. *Schön.*

**Jean Becquerel, W. J. de Haas et J. van den Handel.** Sur le pouvoir rotatoire magnétique et la loi d'aimantation de la tysonite dans la direction de l'axe optique. *Physica* **1**, 383—400, 1934, Nr. 5; auch *Comm. Leiden* Nr. 231 a. Frühere Untersuchungen haben ergeben, daß für das paramagnetische Drehungsvermögen längs der optischen Achse beim Tysonit bei den äußerst niedrigen Temperaturen, wie man sie mittels flüssigen Heliums herstellt, eine Abweichung von der Proportionalität mit der magnetischen Feldstärke auftritt. Die Verf. hatten früher auf Grund ihrer Versuche eine Abhängigkeit vom hyperbolischen Tangens gefunden. Das Moment hatte sich zu einem Bohrschen Magneton ergeben. Dieses Ergebnis war jedoch nicht in Übereinstimmung mit den Resultaten von H. A. Kramers, der auf Grund der Messungen von de Haas und Gorter am Ceriumfluorid für das Moment einen Wert von  $\frac{9}{7}\mu_B$  gefunden hatte. Die neuen, in der vorliegenden Arbeit veröffentlichten Meßergebnisse, die gegenüber den früheren Untersuchungen vor allem hinsichtlich der jetzt sehr genauen Temperaturmessungen einen Fortschritt darstellen, ergeben nun, daß die das paramagnetische Drehungsvermögen im Tysonit bestimmenden Gesetzmäßigkeiten von komplizierterer Natur sind als früher angenommen worden war. Es wird eine neue diesbezügliche Formel angegeben, die in einem Temperaturintervall von 1,3 bis 20,4°K eine ausgezeichnete Darstellung der Versuchsergebnisse erlaubt. Aus den neuen Messungen ergibt sich ein Moment von  $\frac{9}{7}\mu_B$ , so daß jetzt beste Übereinstimmung mit den erwähnten früheren Untersuchungen am Ceriumfluorid erzielt ist. Schließlich wird im Zusammenhang mit den neuen Resultaten die Theorie von H. A. Kramers, die formal analog der Heisenbergschen Theorie des Ferromagnetismus ist, diskutiert. *Bomke.*

**A. Andant, P. Lambert et J. Lecomte.** Application des spectres de diffusion (effet Raman) et d'absorption dans l'infrarouge à la distinction des cinq hexanes isomères. C. R. 198, 1316—1317, 1934, Nr. 14. Es werden die Ramanspektren und ultraroten Absorptionsspektren (letztere bis herab zu  $700\text{ cm}^{-1}$ ) mitgeteilt für die fünf isomeren Formen des Hexans (n-Hexan, Isohexan, Methyl-Diäthyl-Methan, Trimethyl-Äthyl-Methan, Di-Isopropyl). Es wird darauf verwiesen, daß die Ergebnisse beider Beobachtungsarten verschieden und daher immer beide notwendig sind. K. W. F. Kohlrausch.

**Louis Médard.** L'effet Raman du radical oxhydrile. C. R. 198, 1407—1409, 1934, Nr. 16. Für die Hydroxylgruppe OH werden die Maxima der bandenartigen Schwingungslinie im Ramaneffekt bei folgenden Stellen gefunden: in  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (100 %) bei 3025, in  $\text{H}_3\text{PO}_4$  bei 3360, in  $\text{HNO}_3$  bei 3385, in  $\text{H}_3\text{C}\cdot\text{OH}$  bei 3430, in  $\text{C}_2\text{H}_5\cdot\text{OH}$  bei 3400, in  $\text{C}_3\text{H}_7\cdot\text{OH}$  (n) bei 3395, in  $\text{C}_3\text{H}_7\cdot\text{OH}$  (iso) bei 3400, in  $\text{C}_4\text{H}_9\cdot\text{OH}$  (tertiär) bei 3440. Es wird die Frage aufgeworfen, warum die Bindungen N H, S H scharfe Linien, die Bindung O H breite Banden gibt. K. W. F. Kohlrausch.

**H. M. Taylor and E. H. S. Burhop.** Inner Conversion in X-Ray Spectra. Nature 133, 531, 1934, Nr. 3362. Verff. besprechen an Hand einer Reihe experimenteller Arbeiten die innere Umwandlung von Röntgenstrahlen (Auger-Effekt) bei dem Übergang  $L_{II,III} \rightarrow L_I$ . Ein mit den Messungen gut verträglicher Ausdruck für die Abhängigkeit des inneren Umwandlungskoeffizienten von der Ordnungszahl wird angegeben. H. W. Wolff.

**John Read and Charles C. Lauritsen.** An Investigation of the Klein-Nishina Formula for X-Ray Scattering, in the Wave-Length Region 50 to 20 X-Units. Phys. Rev. (2) 45, 433—436, 1934, Nr. 7. Verff. prüfen die Streuformel von Klein und Nishina in dem Wellenlängenbereich von 50 bis 20 X-E. In diesem Spektralbereich ist die Photoabsorption praktisch zu vernachlässigen, während die bei noch kürzeren Wellenlängen auftretenden Kerneffekte noch keine Rolle spielen. Die Strahlung einer Röntgenröhre, die bis 1000 kV betrieben werden kann, wird an einem Steinsalzkrystall zerlegt und gelangt als enges Bündel in eine Ionisationskammer. Die Monochromasie der Strahlung wird durch die Unabhängigkeit des Absorptionskoeffizienten von der Absorberdicke kontrolliert. Die genaue Bestimmung der Wellenlänge geschieht photographisch. Die bei sechs verschiedenen Wellenlängenwerten an Aluminium und Kohlenstoff gemessenen Streukoeffizienten pro Elektron weichen von den nach der Klein-Nishina-Formel berechneten Werten nur um Beträge, die innerhalb der Meßgenauigkeit liegen, ab. (Abweichungen etwa 1 %, maximaler Meßfehler etwa 3 %.) H. W. Wolff.

**Harvey Hall.** On the Relativistic Photoelectric Effect. Phys. Rev. (2) 45, 216—217, 1934, Nr. 3. Die Absorption von Röntgenstrahlen der Wellenlänge 4,7 X-E. (Th C'') an der K-Schale des Blei wird in guter Übereinstimmung mit dem Experiment gefunden. Die Rechnung kann für Energien des Lichtes, die wesentlich größer sind als die Ruhenergie  $mc^2$  eines Elektrons, exakt durchgeführt werden; über Einzelheiten wird später berichtet. Henneberg.

**René Audubert.** Phénomènes photoélectrochimiques. Action de la lumière sur le potentiel métal-solution. 32 S. Réunion internat. de chimie-physique, fasc. XI. Paris, Hermann et Cie., 1934. (Actualités scientifiques et industrielles, Nr. 91.) H. Ebert.



**H. Lessheim and R. Samuel.** On the Dissociation of  $\text{CO}_2$ . *Current Science* 2, 347, 1934, Nr. 9. Bei  $\text{Pb O}_2$  haben Verff. eine Bindung durch vier gleichwertige  $p$ -Elektronen des Pb angenommen, was bei adiabatischer Dissoziation zu zwei normalen O-Atomen und einem Pb-Atom im Zustand ( $p^4\ ^3P$ ) führen müßte. Die entsprechende Annahme bei  $\text{CO}_2$  liefert eine Dissoziationsenergie, die ausgezeichnet mit der von Adel und Dennison (Phys. Rev. 44, 99, 1933) aus dem Ultrarotspektrum errechneten übereinstimmt. *Gradstein.*

**John Eggert and Alfred Küster.** Über die Körnigkeit photographischer Schichten. Bestimmung der mittleren Korngröße der entwickelten Schicht aus der Lichtstreuung. *Kinotechnik* 16, 127—130, 1934, Nr. 8. Nach Callier wird das durch eine entwickelte Platte durchgehende Licht um so stärker gestreut, je größer die Bromsilberkörner sind. Dieser Effekt wird von den Verff. quantitativ untersucht. Dazu wird die Schwärzung entwickelter Bromsilberschichten einmal im parallelen  $S^\parallel$ , das andere Mal im diffusen Licht  $S^\perp$  bestimmt. Der Quotient  $S^\parallel:S^\perp = Q$  ist um so größer, je größer die Silberkörner sind. Um verschiedene Schichten vergleichen zu können, wurde der Callier-Quotient  $Q$  willkürlich auf  $S = 0,50$  bezogen. Als Maß der Körnigkeit einer entwickelten photographischen Schicht wurde der Wert  $K = 100 \log Q_{0,5}$  zugrunde gelegt.  $K$  variiert für verschiedene Schichten von 0 bis 30. Zwischen der Körnigkeit  $K$  und dem mittleren Korndurchmesser (nach der Methode von Schaum und Bellach bestimmt) wurde bei einer Reihe von Schichten ein linearer Zusammenhang gefunden. Der Korndurchmesser  $d$  läßt sich für die Meßanordnung der Verff. aus der Körnigkeit  $K$  durch die Formel  $d = a \log S/S^\perp$  bestimmen. Die Konstante  $a$  variiert von 6,8 bis 7,5. Der Quotient  $Q$  ist nur von der Korngröße abhängig und ändert sich weder mit der Schwärzung noch mit der Schichtdicke. Aus der Körnigkeit wird die Kornzahl pro  $\text{cm}^2$  für verschiedene Filmsorten berechnet. Die Werte stimmen mit den durch Auszählung bestimmten überein. *Smakula.*

**A. Smakula.** Über die photochemische Umwandlung des trans-Stilbens. *ZS. f. phys. Chem. (B)* 25, 90—98, 1934, Nr. 1/2. Es wird in der Arbeit gezeigt, daß zur photochemischen Umwandlung des trans-Stilbens in cis-Stilben nur die Elektronenanregung der Äthylenbindung ( $\text{C}=\text{C}$ ) erforderlich ist. Dazu werden die Quantenausbeuten bei verschiedenen Wellenlängen bestimmt. Zur Umwandlung wurde doppelt spektral zerlegtes Licht benutzt. Die umgewandelte Menge (0,01 bis 0,001 mg) des trans-Stilbens in cis-Stilben wurde auf rein optischem Wege bestimmt. (Diese optische Methode ist für viele photochemische Versuche anwendbar und gestattet mit nur ganz kleinen Mengen (weniger als 1 mg) auszukommen.) Es wird das Beersche Gesetz für trans-Stilben in Hexan im Konzentrationsbereich 0,093 bis  $2,32 \cdot 10^{-4}$  Mol/Liter geprüft. Zur Untersuchung diente eine Doppelschiffküvette aus Quarz, die das Eindringen der atmosphärischen Luft in die Lösung verhinderte. Die Quantenausbeute bei 313  $\mu$  (reine Elektronenanregung) beträgt 1. Im Gebiet der Schwingungsanregung fällt die Quantenausbeute auf 0,73 herunter. Die Einstrahlung in die kurzwelligen Banden des trans-Stilbens (bei 226 und 200  $\mu$ ) führt auch zur Umwandlung, aber nur mit der Quantenausbeute 0,41 bzw. 0,36. Durch allzu lange Bestrahlung wird auch das cis-Stilben weiter umgewandelt. *Smakula.*

**J. E. de Langhe.** Die Theorie der idealen Farbenempfindlichkeit photographischer Aufnahmematerialien. II. Das ideale Korrektionsfilter. *ZS. f. wiss. Photogr.* 32, 283—288, 1934, Nr. 11.



In einer früheren Arbeit (ZS. f. wiss. Photogr. 32, 67, 1933) war die Grundformel des Problems der idealen Farbempfindlichkeit photographischer Schichten gegeben worden. Eine technische Erfüllung der Bedingungen dieser Grundformel ist aber in den Emulsionen nicht möglich. Daher muß stets ein Korrektionsfilter benutzt werden. Zu dessen Berechnung wird eine von den bisherigen abweichende Methode angegeben. Die weitere Formel gibt die Durchlässigkeit als Funktion der Intensität und der Wellenlänge.

*Stintzing.*

## 7. Astrophysik

**A. E. H. Bleksley.** Loss of Mass in Binary Systems. *Nature* 133, 613, 1934, Nr. 3364. In bezug auf die Frage, wie sich der durch Strahlung bedingte Massenverlust eines binären Sternsystems auf die Bewegung des Systems auswirkt, sind Jeans und Brown zu verschiedenen Ergebnissen gelangt, ohne daß sich die Ursache der Diskrepanz feststellen ließ. Hier wird über eine Untersuchung berichtet, die den Grund des Unterschiedes aufzeigt und den Ergebnissen von Jeans recht gibt.

*K. W. F. Kohlrusch.*

**Richard C. Tolman.** Effect of inhomogeneity on cosmological models. *Proc. Nat. Acad. Amer.* 20, 169—176, 1934, Nr. 3. Es ist üblich, bei der Anwendung der relativistischen Mechanik und der relativistischen Thermodynamik auf das Universum kosmologische Modelle mit homogener Dichteverteilung zugrunde zu legen, bei denen zu einer gegebenen Zeit der ganze Raum die gleichen Eigenschaften hat. Der Verf. untersucht ein einfaches Modell mit inhomogener, aber um einige Punkte kugelsymmetrischer Verteilung von Dunsteilchen (Nebel) bei kleinem Druck. Er will hierdurch einen Überblick über die Fehlermöglichkeiten der homogenen Modelle erhalten. Er kommt zu dem Schluß, daß man nur mit großer Vorsicht aus den homogenen kosmologischen Modellen räumlich und zeitlich auf die wirkliche Welt extrapolieren kann. Beschränkte Zonen bis zu  $10^8$  Lichtjahren räumlicher und  $10^8$  Jahren zeitlicher Ausdehnung werden in guter Näherung durch homogene Modelle dargestellt. Außerhalb dieser Zonen muß man mit der Möglichkeit rechnen, daß statt Expansion Kontraktion vorherrscht, und daß Materie mit einer anderen Dichteverteilung und in einem anderen Entwicklungszustand vorhanden ist.

*Schön.*

**W. Grotrian.** Über das Fraunhofersche Spektrum der Sonnenkorona. *ZS. f. Astrophys.* 8, 124—146, 1934, Nr. 2. Auf den von Ludendorff bei der Finsternis vom 10. September 1923 gewonnenen Koronaspektren wird durch Auswertung mit einem Registrierphotometer festgestellt, daß die Breite der Fraunhoferschen Linien des Koronaspektrums innerhalb der Fehlergrenzen mit der Breite der Fraunhoferschen Linien des mittleren Sonnenspektrums übereinstimmt. Diese Feststellung spricht für die Auffassung, daß das gesamte kontinuierliche Spektrum der Korona als Überlagerung eines streng kontinuierlichen und eines Fraunhoferschen Kontinuums zu betrachten sei. Auf Grund der Messung der Einsenkung der Fraunhoferschen Linien des Koronaspektrums gelingt es, diese beiden Intensitätsteile zu trennen. Für die streng kontinuierliche Intensität ergibt sich ein sehr steiler Abfall der Helligkeit mit wachsendem Abstände vom Sonnenrande, für die Fraunhofersche ein wesentlich flacherer Abfall. In kleinen Abständen überwiegt die Intensität des strengen Kontinuums so sehr, daß die Fraunhoferschen Linien sich infolge mangelnden Kontrastes der Beobachtung entziehen, in großen Abständen überwiegt schließlich die Intensität des Fraunhoferschen Kontinuums. Für das strenge Kontinuum wird die Schwarzschild'sche Deutung, d. h. Streuung des Photosphärenlichtes an

freien Elektronen beibehalten. Zur Deutung des Fraunhoferschen Kontinuums wird die Annahme gemacht, daß es sich um Reflexion des Sonnenlichtes an einer die Sonne umgebenden Staubwolke handele. Auf einen möglichen Zusammenhang zwischen dieser und der das Zodiakallicht erzeugenden Staubwolke wird hingewiesen.

*W. Grotrian.*

**R. H. Tucker.** Standard photometric and visual scales of magnitude. Proc. Amer. Phil. Soc. **72**, 351—354, 1933, Nr. 5. Gegenüberstellung der Differenzen der Größenbezeichnung von Sternen, die im Preliminary General Catalogue of Boss nach einer visuellen und im San Louis Catalogue of the Carnegie Institution of Washington nach einer photometrischen Methode bestimmt wurden.

*Spiller.*

**W. Finkelburg.** Kontinuierliche Elektronenstrahlung in Gasentladungen. ZS. f. Phys. **88**, 297—310, 1934, Nr. 5/6. [S. 1190.]

*Kollath.*

**S. P. Liau.** Courbe de lumière de l'étoile GO Cygni et éléments du système double. C.R. **198**, 1298—1300, 1934, Nr. 14. Die Lichtkurve wird mikrophotometrisch nach der Schiltschen Methode aus 200 Messungen ermittelt. Die Extremwerte zeigen Haupt- und Nebenwerte an. Unter Vernachlässigung der Unterschiede zwischen beiden werden die Elemente nach der Russellschen Methode für die zwei Fälle: gleichförmige Helligkeit der Sternscheiben und vollständige Randverdunklung beider Komponenten, berechnet und mitgeteilt.

*Sättle.*

**Émile Belot.** La pulsation des étoiles à volume ellipsoidal constant et aplatissement variable. C.R. **198**, 1387—1389, 1934, Nr. 16. Für Riesensterne, aus Überriesen hervorgehend, wird ellipsoidische Gestalt angenommen, was auch aus den Rotationsgeschwindigkeiten von Struve und Schawn zu folgern ist. Aus der Bedingung der Volumenkonstanz wird die Variation der Helligkeit und der Spektralklasse angegeben. Änderung der Abplattung kann durch Begegnung mit einem Dunkelnebel oder durch instabile Turbulenz bei Begegnung zweier Nebel hervorgerufen werden. Beim Vergleich mit der Pulsationstheorie bei sphärischem veränderlichen Volumen wird auf die Schwierigkeit der letzteren gegenüber der Konstanz der Periode hingewiesen.

*Sättle.*

**Henri Mineur.** Application aux étoiles B de deux méthodes d'étude de la rotation galactique. C.R. **198**, 1389—1391, 1934, Nr. 16.

Damit  $\vec{V}$ , die mittlere Sterngeschwindigkeit in einem Punkt der galaktischen Ebene, durch eine reine Rotation darstellbar, muß dieser Vektor die Summe eines konstanten Vektors und eines Vektors  $\vec{V}'$  sein, der eine Rotation mit einer nur vom Abstand abhängigen Geschwindigkeit darstellt. Diese Bedingung wird an B-Sternen geprüft und damit ein unmögliches Rotationszentrum (bei  $144^\circ$ ) errechnet, woraus auf Nichtdarstellbarkeit durch reine Rotation geschlossen wird. Ansatz mit dem Rotationszentrum  $330^\circ$  ergibt zu große Werte, was obigen Schluß bestätigt.

*Sättle.*

**W. Brunner.** Über den Sternschnuppenfall vom 9. Oktober 1933. Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. Zürich **78**, 314—318, 1933, Nr. 3/4.

*H. Ebert.*

Evolution in the Expanding Universe. Nature **133**, 654, 1934, Nr. 3365. Bericht über einen Vortrag des Abbé G. Lemaître: Zusammenstellung der Aussagen der Theorie über das Alter der Welt, die mittlere Massenverteilung, die Geschwindigkeit der Nebel und ihre Entstehung, die Verteilung der Energie auf Gravitationsenergie und Wärme.

*Henneberg.*